

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ ΣΥΝΟΜΙΛΙΑΣ ΜΕ ΣΥΝΕΠΙΒΑΤΗ ΣΤΗΝ
ΟΔΗΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ**

ΕΥΦΡΑΙΜΙΔΟΥ ΕΡΜΙΟΝΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΕΥΤΥΧΙΑ ΝΑΘΑΝΑΗΛ

ΒΟΛΟΣ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2012



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.:	10821/1
Ημερ. Εισ.:	23-08-2012
Δωρεά:	Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός:	Δ
	625.702 89
	ΕΥΦ

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ ΣΥΝΟΜΙΛΙΑΣ ΜΕ ΣΥΝΕΠΙΒΑΤΗ ΣΤΗΝ
ΟΔΗΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ**

ΕΥΦΡΑΙΜΙΔΟΥ ΕΡΜΙΟΝΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΕΥΤΥΧΙΑ ΝΑΘΑΝΑΗΛ

ΒΟΛΟΣ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2012

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία «Διερεύνηση της επιρροής της συνομιλίας με συνεπιβάτη στην οδηγική συμπεριφορά» εκπονήθηκε κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους 2011-2012, στο πλαίσιο της απόκτησης του τίτλου ειδίκευσης του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών «Προσομοίωση και Σχεδιασμός Έργων Πολιτικού Μηχανικού» της ροής Γ «Ανάλυση, σχεδιασμός και προσομοίωση συστημάτων μεταφορών».

Κρίνεται σκόπιμο να ευχαριστήσω την κυρία Ευτυχία Ναθαναήλ, Επίκουρο Καθηγήτρια του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, η οποία είχε την εποπτεία της διπλωματικής μου εργασίας, για τη συμπαράστασή της, τον κύριο Ιωάννη Αδάμο, Διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό M.Sc. και υποψήφιο διδάκτορα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την πολύτιμη βοήθειά του και για την υπομονή που έδειξε όλο αυτό το διάστημα και την κυρία Παρασκευή Καπετανοπούλου, Μηχανολόγο Μηχανικό PhD, M.Sc., για τις εύστοχες υποδείξεις της στη στατιστική ανάλυση των δεδομένων της εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω όσους συνέβαλλαν περισσότερο ή λιγότερο στην ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας και ιδιαίτερα τους συναδέλφους Παρθένα Ιντζεβίδου, Ηλία Ράπτη και Μαρία-Ιουλία Καμάρα για τη συμβολή τους στη συλλογή στοιχείων και για τη συνεχή υποστήριξη και ενθάρρυνσή τους.

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα αποσκοπεί στο να εξετάσει την επιρροή του παράγοντα απόσπασης προσοχής του οδηγού **«συνομιλία με συνεπιβάτη»**, στην οδηγική συμπεριφορά και στην οδική ασφάλεια, με πείραμα σε προσομοιωτή οδήγησης. Ο εξεταζόμενος παράγοντας απόσπασης της προσοχής του οδηγού μελετήθηκε σε τρία επίπεδα, τη σιωπή (επίπεδο 0), τη συνομιλία επιπέδου 1 (διάλογος πάνω σε επίκαιρα ζητήματα) και τη συνομιλία επιπέδου 2 (ερωτήσεις σε θέματα που απαιτούσαν σκέψη, όπως για παράδειγμα μαθηματικές πράξεις, γνώσεις γεωγραφίας, κτλ.). Διαμορφώθηκε ένα σενάριο οδήγησης, που περιελάμβανε μια σειρά από **οπτικές δοκιμασίες**, μία οδό ορεινού περιβάλλοντος συνολικού μήκους 16 χιλιομέτρων με συχνές στροφές, κυκλοφορία οχημάτων και στα δύο ρεύματα και καλές καιρικές συνθήκες που εξασφάλιζαν πλήρη ορατότητα. Στο πείραμα συμμετείχαν 42 εθελοντές, 29 άνδρες και 13 γυναίκες με μέσο όρο και τυπική απόκλιση ηλικίας 24,6 έτη \pm SD 4,97, ενώ το 55% του δείγματος διέθετε 1-3 έτη οδηγικής εμπειρίας και το 45% από 4 έτη και πάνω. Μέσω των μοντέλων που κατασκευάστηκαν με τη χρήση της μεθόδου ανάλυσης διακύμανσης, εξετάστηκε η επίδραση της **«συνομιλίας με επιβάτη»**, της **«ηλικίας»**, του **«φύλου»** και της **«οδηγικής εμπειρίας»**, στις μεταβλητές που σχετίζονται με την οδηγική συμπεριφορά και την οδική ασφάλεια, **«χρόνος αντίδρασης»**, **«ταχύτητα»**, **«απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού»** και **«γωνία στροφής τιμονιού»**.

Λέξεις κλειδιά: απόσπαση προσοχής, συνομιλία με επιβάτη, οπτικές δοκιμασίες, προσομοιωτής οδήγησης, χρόνος αντίδρασης, ταχύτητα, μέθοδος ανάλυσης διακύμανσης

Abstract

This thesis aims to examine the impact of the factor **“conversation with co-driver”** on the driver behavior and the road safety, using a driving simulator experiment. The factor of driver distraction, which has mentioned above, was examined in three levels; “no conversation”, “conversation 1” (a simple dialogue on current topics) and “conversation 2” (complex questions, for example, mathematics, geography etc.). A driving scenario was configured, which included an array of **optical tasks**, a mountain road with total length 16 km and successive maneuvers, two lane traffic and good weather conditions, which ensured complete visibility. In the experiment, had participated 42 volunteers, 29 men and 13 women, with average age 24.6 years and standard deviation ± 4.97 . A 55% of the sample has driving experience 1 to 3 years and the rest percentage, 45%, up to 4 years. The models, which were created using the method of the Analysis of Variance (ANOVA), detected the impact of **“conversation with co-driver”**, **“age”**, **“gender”** and **“driving experience”**, on the driver behavior and road safety variances, such as **“reaction time”**, **“speed”**, **“lateral position of the vehicle with respect to the centerline of the road”** and **“steering wheel input”**.

Keywords: driver distraction, conversation with co-driver, optical tasks, driving simulator, reaction time, speed, Analysis of Variance.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή	1
1.1. Γενικά.....	1
1.2. Η έννοια της απόσπασης προσοχής στην Οδική Ασφάλεια	3
1.3. Στόχος της διπλωματικής εργασίας	4
1.4. Δομή της εργασίας.....	5
2. Η απόσπαση της προσοχής στην οδήγηση	6
2.1. Προγενέστερες έρευνες.....	6
2.2. Μεθοδολογικές προσεγγίσεις.....	6
2.3. Ανάλυση δεδομένων	9
2.4. Προσομοιωτές οδήγησης	10
2.5. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	11
3. Πειραματικός σχεδιασμός.....	12
3.1. Στόχος και περιεχόμενο της παρούσας έρευνας.....	12
3.2. Το περιβάλλον του πειράματος	12
3.3. Οργάνωση πειράματος.....	16
3.4. Υλοποίηση πειράματος	17
3.5. Διαμόρφωση μοντέλων	19
4. Στατιστική επεξεργασία στοιχείων	21
4.1. Η έννοια της στατιστικής	21
4.2. Ανάλυση διακύμανσης (ANOVA)	22
4.3. Έλεγχος επάρκειας του μαθηματικού προτύπου	24
4.4. Στοιχεία του στατιστικού προγράμματος SPSS 20	25
4.5. Γενικά χαρακτηριστικά δείγματος.....	27
5. Αποτελέσματα	38
5.1. Γενικά.....	38
5.2. Εφαρμογή του ελέγχου επάρκειας του μαθηματικού προτύπου	38
5.3. Αποτελέσματα της εφαρμογής της ανάλυσης διακύμανσης με ένα παράγοντα	39
5.4. Αποτελέσματα της εφαρμογής της ανάλυσης διακύμανσης με δύο παράγοντες	43
5.5. Αποτελέσματα της εφαρμογής του ελέγχου προσαρμογής χ^2	61
6. Συμπεράσματα-Προτάσεις.....	63
6.1. Σύνοψη	63
6.2. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	66
 Βιβλιογραφία.....	 67
 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	 68
 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	 80

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 3.1: Ενδεικτική λίστα αρχείων .EVT (Εγχειρίδιο προσομοιωτή οδήγησης STISIM Drive Model 100).

Πίνακας 3.2: Ενδεικτική λίστα αρχείων .PDE (Εγχειρίδιο προσομοιωτή οδήγησης STISIM Drive Model 100).

Πίνακας 3.3: Σωστές αναδράσεις στις οπτικές δοκιμασίες (DA Events).

Πίνακας 3.4: Μορφή σεναρίου οδήγησης χωρίς αιτία απόσπασης προσοχής του οδηγού.

Πίνακας 3.5: Μορφή σεναρίου οδήγησης με αιτία απόσπασης προσοχής του οδηγού.

Πίνακας 3.6: Μεταβλητές μοντέλων στα οποία εφαρμόστηκε η μέθοδος ανάλυσης διακύμανσης.

Πίνακας 4.1: Γενικές περιπτώσεις των σφαλμάτων 1^{ου} και 2^{ου} τύπου (Montgomery, 1996).

Πίνακας 4.2: Φύλο.

Πίνακας 4.3: Ηλικία.

Πίνακας 4.4: Οδηγική Εμπειρία σε έτη.

Πίνακας 4.5: Χαρακτηρισμός της εμπειρίας από τον προσομοιωτή οδήγησης.

Πίνακας 4.6: Άποψη του δείγματος σχετικά με την προσφορά του προσομοιωτή οδήγησης στην έρευνα για την οδική ασφάλεια.

Πίνακας 4.7: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «χρόνος αντίδρασης» με «συνομιλία».

Πίνακας 4.8: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «ταχύτητα» με «συνομιλία».

Πίνακας 4.9: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «απόσταση οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» με «συνομιλία».

Πίνακας 4.10: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «γωνία στροφής τιμονιού» με «συνομιλία».

Πίνακας 4.11: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «χρόνος αντίδρασης» με «συνομιλία» και «ηλικία».

Πίνακας 4.12: Μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» στα επίπεδα της «ηλικίας».

Πίνακας 4.13: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «χρόνος αντίδρασης» με «συνομιλία» και «φύλο».

Πίνακας 4.14: Μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» στα επίπεδα του «φύλου».

Πίνακας 4.15: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «χρόνος αντίδρασης» με «συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία».

Πίνακας 4.16: Μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» στα επίπεδα της «οδηγικής εμπειρίας».

Πίνακας 4.17: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «ταχύτητα» με «συνομιλία» και «ηλικία».

Πίνακας 4.18: Μέσοι όροι της «ταχύτητας» στα επίπεδα της «ηλικίας».

Πίνακας 4.19: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «ταχύτητα» με «συνομιλία» και «φύλο».

Πίνακας 4.20: Μέσοι όροι της «ταχύτητας» στα επίπεδα του «φύλου».

Πίνακας 4.21: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «ταχύτητα» με «συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία».

Πίνακας 4.22: Μέσοι όροι της «ταχύτητας» στα επίπεδα της «οδηγικής εμπειρίας».

Πίνακας 4.23: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» με «συνομιλία» και «ηλικία».

Πίνακας 4.24: Μέσοι όροι της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» στα επίπεδα της «ηλικίας».

Πίνακας 4.25: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» με «συνομιλία» και «φύλο».

Πίνακας 4.26: Μέσοι όροι της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» στα επίπεδα του «φύλου».

Πίνακας 4.27: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» με «συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία».

Πίνακας 4.28: Μέσοι όροι της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» στα επίπεδα της «οδηγικής εμπειρίας».

Πίνακας 4.29: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «γωνία στροφής τιμονιού» με «συνομιλία» και «ηλικία».

Πίνακας 4.30: Μέσοι όροι της «γωνίας στροφής τιμονιού» στα επίπεδα της «ηλικίας».

Πίνακας 4.31: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «γωνία στροφής τιμονιού» με «συνομιλία» και «φύλο».

Πίνακας 4.32: Μέσοι όροι της «γωνίας στροφής τιμονιού» στα επίπεδα του «φύλου».

Πίνακας 4.33: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «γωνία στροφής τιμονιού» με «συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία».

Πίνακας 4.34: Μέσοι όροι της «γωνίας στροφής τιμονιού» στα επίπεδα της «οδηγικής εμπειρίας».

Πίνακας 5.1: Κωδικοποίηση μεταβλητών στο SPSS 20.

Πίνακας 5.2: Αποτελέσματα μεθόδου.

Πίνακας 5.3: Αποτελέσματα μεθόδου.

Πίνακας 5.4: Αποτελέσματα μεθόδου.

Πίνακας 5.5: Αποτελέσματα μεθόδου.

Πίνακας 5.6: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 1)

Πίνακας 5.7: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 1)

Πίνακας 5.8: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 2)

Πίνακας 5.9: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 2)

Πίνακας 5.10: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 3)

Πίνακας 5.11: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 3)

Πίνακας 5.12: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 4)

Πίνακας 5.13: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 4)

Πίνακας 5.14: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 5)

Πίνακας 5.15: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 5)

Πίνακας 5.16: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 6)

Πίνακας 5.17: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 6)

Πίνακας 5.18: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 7)

Πίνακας 5.19: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 7)

Πίνακας 5.20: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 8)

Πίνακας 5.21: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 8)

Πίνακας 5.22: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 9)

Πίνακας 5.23: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 9)

Πίνακας 5.24: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 10)

Πίνακας 5.25: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 10)

Πίνακας 5.26: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 11)

Πίνακας 5.27: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 11)

Πίνακας 5.28: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 12)

Πίνακας 5.29: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 12)

Πίνακας 5.30: Πίνακας μεταβλητών μοντέλου, στο οποίο εφαρμόστηκε ο έλεγχος προσαρμογής χ^2 .

Πίνακας 5.31: Αποτελέσματα ελέγχου προσαρμογής χ^2 .

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1.1: Ανάλυση βασικών παραγόντων που επιδρούν στην οδική ασφάλεια (Elvik, 2008).

Διάγραμμα 1.2: Θάνατοι από οδικά ατυχήματα ανά εκατομμύριο πληθυσμού (CARE, 2010).

Διάγραμμα 1.3: Ποσοστό οδηγών που ασκεί διάφορες δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της οδήγησης (Robertson et al, 2010).

Διάγραμμα 3.1: Λειτουργία λογισμικού του προσομοιωτή οδήγησης STISIM Drive Model 100 (Εγχειρίδιο προσομοιωτή οδήγησης STISIM Drive Model 100).

Διάγραμμα 4.1: Διάγραμμα ροής των εντολών του SPSS για την εφαρμογή της μεθόδου ανάλυσης μεταβλητότητας με ένα παράγοντα (ONE-WAY ANOVA) (Εγχειρίδιο SPSS16).

Διάγραμμα 4.2: Διάγραμμα ροής των εντολών του SPSS για την εφαρμογή της μεθόδου ανάλυσης μεταβλητότητας με δύο παράγοντες (TWO-WAY ANOVA) (Εγχειρίδιο SPSS16).

Διάγραμμα 4.3: Διάγραμμα ροής των εντολών του SPSS για την εφαρμογή του ελέγχου ανεξαρτησίας X^2 (Εγχειρίδιο SPSS16).

Διάγραμμα 4.4: Φύλο.

Διάγραμμα 4.5: Ηλικία.

Διάγραμμα 4.6: Οδηγική εμπειρία σε έτη.

Διάγραμμα 4.7: Χαρακτηρισμός της εμπειρίας από τον προσομοιωτή οδήγησης.

Διάγραμμα 4.8: Κατανομή του δείγματος σχετικά με την άποψη του για την προσφορά του προσομοιωτή οδήγησης στην έρευνα για την οδική ασφάλεια.

Διάγραμμα 5.1: Μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» στα τρία επίπεδα της «συνομιλίας».

Διάγραμμα 5.2: Μέσοι όροι της «ταχύτητας» στα τρία επίπεδα της «συνομιλίας».

Διάγραμμα 5.3: Μέσοι όροι της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» στα τρία επίπεδα της «συνομιλίας».

Διάγραμμα 5.4: Μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» των δύο ηλικιακών ομάδων στα τρία επίπεδα της συνομιλίας (Μοντέλο 1).

Διάγραμμα 5.5: Μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» των δύο ομάδων «οδηγικής εμπειρίας» στα τρία επίπεδα της συνομιλίας (Μοντέλο 3).

Διάγραμμα 5.6: Μέσοι όροι της «ταχύτητας» των δύο ηλικιακών ομάδων στα τρία επίπεδα της συνομιλίας (Μοντέλο 4).

Διάγραμμα 5.7: Μέσοι όροι της «ταχύτητας» για τους «άνδρες» και τις «γυναίκες» στα τρία επίπεδα της συνομιλίας (Μοντέλο 5).

Διάγραμμα 5.8: Μέσοι όροι της «ταχύτητας» των δύο ομάδων «οδηγικής εμπειρίας» στα τρία επίπεδα της συνομιλίας (Μοντέλο 6).

Διάγραμμα 5.9: Μέσοι όροι της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» των δύο ηλικιακών ομάδων στα τρία επίπεδα της συνομιλίας (Μοντέλο 7).

Διάγραμμα 5.10: Μέσοι όροι της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» για τους «άνδρες» και τις «γυναίκες» στα τρία επίπεδα της συνομιλίας (Μοντέλο 8).

Διάγραμμα 5.11: Μέσοι όροι της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» των δύο ομάδων «οδηγικής εμπειρίας» στα τρία επίπεδα της συνομιλίας (Μοντέλο 9).

Διάγραμμα 5.12: Κατανομή του «πλήθους αποκρίσεων» στα DA Events στα τρία επίπεδα της «συνομιλίας» και στα τρία επίπεδα της «ορθότητας απόκρισης» στα DA Events.

1. Εισαγωγή

1.1. Γενικά

Η **οδική ασφάλεια** αποτελεί ένα από τα βασικότερα θέματα μελέτης του Συγκοινωνιολόγου Μηχανικού, μέσα στο ευρύτερο αντικείμενο της μελέτης των συστημάτων, τα οποία δύναται να εξασφαλίζουν την ασφαλή, γρήγορη, οικονομική και άνετη μεταφορά ανθρώπων και αγαθών (Φραντζεσκάκης, Γκόλιας, 1994).

Ένας ορισμός που αποδίδει ικανοποιητικά την έννοια της **οδικής ασφάλειας** είναι ο ακόλουθος:

«**Οδική ασφάλεια** είναι το σύνολο των κανόνων, ρυθμίσεων, ελέγχων, κυρώσεων, αλλά και των δράσεων και ενεργειών που αποσκοπούν στο να καταστήσουν ασφαλέστερη την κυκλοφορία των πεζών και εποχουμένων (ποδηλατών, μοτοποδηλάτων, μοτοσικλετιστών αυτοκινητιστών), δηλαδή των χρηστών γενικά στο οδικό δίκτυο, με την έννοια ότι θα συντελέσουν στο δραστικό περιορισμό των συγκρούσεων, των τραυματισμών και των θανάτων, από τροχαία δυστυχήματα, σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο.» (Πόρισμα της Βουλής των Ελλήνων, Χρήστος Μαγκούφης, Πάνος Καμμένος, Νίκος Οικονομόπουλος, 1996).

Σύμφωνα με τον Elvik (2008), η οδική ασφάλεια σχετίζεται με ένα μεγάλο αριθμό παραμέτρων, με αποτέλεσμα ο καθορισμός των αιτιών που προκαλούν τα οδικά τροχαία ατυχήματα να είναι ιδιαίτερα δύσκολος. Παρόλα αυτά, στην έρευνα αυτή, ο Elvik υποστηρίζει ότι την **οδική ασφάλεια** επηρεάζουν οι εξής τρεις βασικοί παράγοντες:

- Ο παράγοντα «άνθρωπος»
- Ο παράγοντας «όχημα»
- Ο παράγοντας «οδός και περιβάλλον»

Στο διάγραμμα 1.1 δίνεται μια παραστατική ανάλυση των τριών προαναφερθέντων παραγόντων που είναι δυνατόν να επηρεάσουν την οδική ασφάλεια (Elvik, 2008).

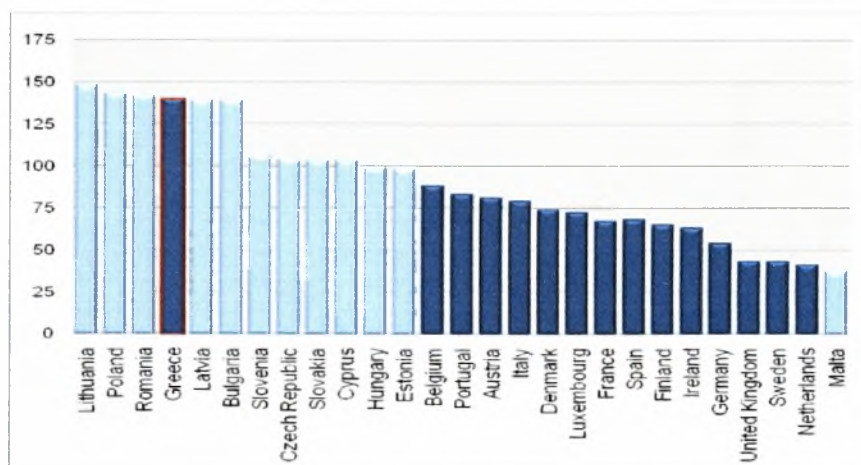


Διάγραμμα 1.1: Ανάλυση βασικών παραγόντων που επιδρούν στην οδική ασφάλεια (Elvik, 2008).

Ο Elvik (2008) αναλύει συνοπτικά το Διάγραμμα 1.1 ως εξής:

- Ο παράγοντας «**άνθρωπος**» στο οδικό ατύχημα εμφανίζεται ως χρήστης της οδού υπό τη μορφή οδηγού ή επιβάτη του οχήματος ή πεζού και είναι ίσως ο σημαντικότερος που επηρεάζει την οδική ασφάλεια. Ο παράγοντας αυτός αφορά στις διάφορες ψυχικές, κοινωνικές και φυσικές ιδιαιτερότητες κάθε οδηγού, όπως και στα διαφορετικά πρότυπα οδηγικής συμπεριφοράς.
- Η συμβολή του «**οχήματος**» στο οδικό ατύχημα επικεντρώνεται στις ιδιότητες που αναφέρονται στην ενεργητική και παθητική ασφάλεια. Η ενεργητική ασφάλεια ενός οχήματος αφορά στα συστήματα που διαθέτει, ώστε να παρέχει τη δυνατότητα στον οδηγό να κατευθύνει και να ελέγχει την πορεία του στο δρόμο, αποφεύγοντας τις συγκρούσεις (σύστημα αντιμπλοκαρίσματος και αντιολίσθησης των τροχών, σύστημα δυναμικής επιβράδυνσης κ.α.). Από τη άλλη πλευρά, η παθητική ασφάλεια ενός οχήματος αφορά στα συστήματα του αυτοκινήτου που ενεργοποιούνται σε περίπτωση σύγκρουσης και προστατεύουν τον οδηγό και τους υπόλοιπους επιβάτες από τραυματισμούς (αερόσακοι, ζώνες ασφαλείας κ.α.). Επιπλέον, ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο για το επίπεδο της οδικής ασφάλειας κατέχουν η παλαιότητα, ο τρόπος συντήρησης του οχήματος, το βάρος και ο όγκος του.
- Αναφορικά με τον παράγοντα «**οδός και περιβάλλον**», η οδική ασφάλεια είναι δυνατόν να επηρεαστεί από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού, την κατασκευαστική της διαμόρφωση, τον οδικό εξοπλισμό της, τις τοπικές κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, τη διαχείριση της κυκλοφορίας, τον τρόπο και τη συχνότητα συντήρησής της, καθώς και τις δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως ομίχλη, βροχή, χιόνι, πάγος, σκόνη και δυνατός άνεμος.

Τα οδικά ατυχήματα καταλαμβάνουν, το μεγαλύτερο ποσοστό των ατυχημάτων στις μεταφορές (Robertson et al, 2010). Σύμφωνα με τα στοιχεία της βάσης δεδομένων CARE της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για το έτος 2010, η Ελλάδα καταλαμβάνει την τέταρτη υψηλότερη θέση ανάμεσα στα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σε αριθμό οδικών θανατηφόρων ατυχημάτων (CARE, 2010).



Διάγραμμα 1.2: Θάνατοι από οδικά ατυχήματα ανά εκατομμύριο πληθυσμού (CARE, 2010).

1.2. Η έννοια της απόσπασης προσοχής στην Οδική Ασφάλεια

Σύμφωνα με μια πρόσφατη έρευνα των Robertson et al (2010), μία από τις σημαντικότερες αιτίες των οδικών ατυχημάτων σε παγκόσμια κλίμακα είναι η **απόσπαση προσοχής του οδηγού**. Έρευνες έχουν δείξει ότι η απόσπαση της προσοχής του οδηγού συμβάλλει στα οδικά ατυχήματα, με την εκτίμηση ότι το 10-25% των ατυχημάτων συσχετίζονται με αυτή (Robertson et al, 2010).

Το 2005 έλαβε χώρα το 1^ο Διεθνές Συνέδριο στο Τορόντο του Καναδά, αναφορικά με την απόσπαση προσοχής του οδηγού (International Conference on Distracted Driving), στο οποίο η επιστημονική επιτροπή κατέληξε σε έναν περιεκτικό και σαφή ορισμό της απόσπασης προσοχής του οδηγού:

«Η απόσπαση προσοχής αφορά στην εκτροπή της προσοχής από την οδήγηση, επειδή ο οδηγός προσωρινά επικεντρώνεται σε ένα αντικείμενο, πρόσωπο, αποστολή ή γεγονός που δεν σχετίζεται με την οδήγηση, γεγονός που περιορίζει την αντίληψη του οδηγού, την ικανότητα λήψης αποφάσεων, και/ή την απόδοσή του, οδηγώντας σε αυξημένο κίνδυνο για διορθωτικές ενέργειες, ατυχήματα ή παρ' ολίγο ατυχήματα.» (Robertson et al, 2010).

Όσον αφορά στην απόσπαση προσοχής του οδηγού, έχουν παρατηρηθεί τέσσερις βασικές κατηγορίες περισπασμών (Vanlaar et al, 2006):

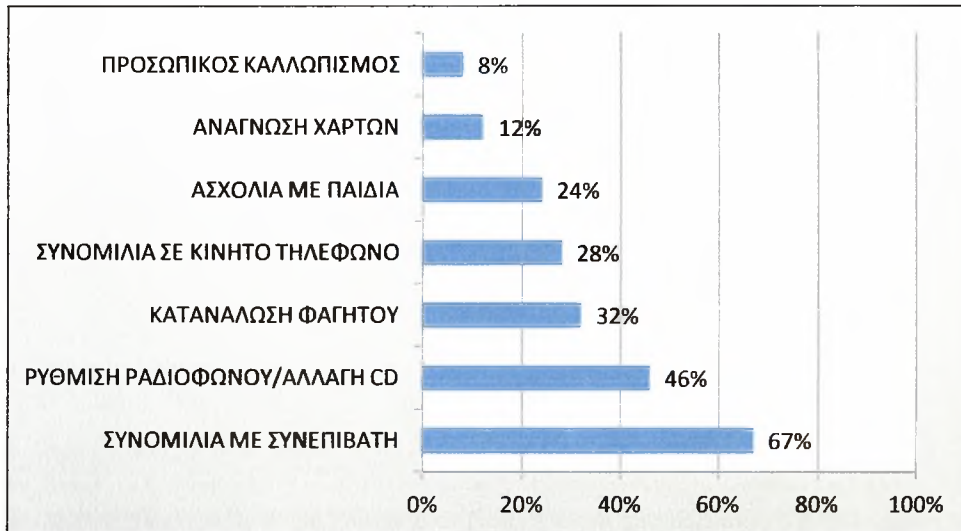
- Οπτικοί περισπασμοί
- Γνωστικοί περισπασμοί
- Ακουστικοί περισπασμοί
- Χειρωνακτικοί περισπασμοί

Με τον όρο **οπτικό περισπασμό** νοείται η απομάκρυνση των ματιών του οδηγού από το δρόμο και η εστίαση αυτών σε άλλα αντικείμενα, όπως π.χ. διαφημιστικές πινακίδες. Στους **γνωστικούς περισπασμούς** περιλαμβάνονται οι διάφορες σκέψεις που κάνει ο οδηγός, οι οποίες δεν έχουν καμία σχέση με την οδήγηση, όπως τα ψώνια που πρέπει να κάνει κλπ. Οι **ακουστικοί περισπασμοί** αναφέρονται σε οποιαδήποτε πηγή που παράγει ήχο είτε εντός είτε εκτός οχήματος, όπως το κλάμα ενός παιδιού μέσα στο όχημα ή ο έντονος ήχος από ένα φορτηγό στην απέναντι λωρίδα κυκλοφορίας. Τέλος στους **χειρωνακτικούς περισπασμούς** συγκαταλέγεται οποιαδήποτε δραστηριότητα μπορεί να απομακρύνει τα χέρια του οδηγού από το τιμόνι, όπως για παράδειγμα η τοποθέτηση ψηφιακού δίσκου στο μηχάνημα αναπαραγωγής ήχου του οχήματος (Vanlaar et al, 2006).

Σύμφωνα με τον Charlton (2009), η οδήγηση είναι μια διαδικασία που απαιτεί ταυτόχρονη εκτέλεση πολλών καθηκόντων και κατά συνέπεια τεταμένη προσοχή. Στην ίδια έρευνα αναφέρεται ότι η απόσπαση προσοχής του οδηγού προκύπτει από ένα ευρύ φάσμα εκδηλώσεων, αντικειμένων και δραστηριοτήτων εντός και εκτός του οχήματος. Στην έρευνα του Lansdown (2012), εξετάστηκαν αρκετοί παράγοντες απόσπασης προσοχής του οδηγού εντός του οχήματος, όπως η δημιουργία και η ανάγνωση γραπτού μηνύματος σε κινητό τηλέφωνο, η χρήση κινητού τηλεφώνου με και χωρίς ακουστικά και μικρόφωνο, η χρήση πληροφοριακών συστημάτων εντός του οχήματος (δορυφορικό σύστημα εντοπισμού προορισμών, ραδιόφωνο και μηχανήμα αναπαραγωγής μουσικής από ψηφιακό δίσκο), η αλληλεπίδραση του οδηγού με παιδιά και κατοικίδια, συνομιλία με κάποιον ενήλικο επιβάτη και η κατανάλωση φαγητού και ποτού (όχι απαραίτητα αλκοολούχου) κατά τη διάρκεια της οδήγησης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής οι σημαντικότεροι παράγοντες απόσπασης προσοχής του οδηγού εντός του οχήματος είναι η δημιουργία και η ανάγνωση

γραφτού μηνύματος σε κινητό τηλέφωνο, η χρήση κινητού τηλεφώνου χωρίς ακουστικά και μικρόφωνο, η αλληλεπίδραση του οδηγού με παιδιά εντός του οχήματος, **η συνομιλία με ενήλικο επιβάτη** και η χρήση πληροφοριακών συστημάτων.

Στο παρακάτω διάγραμμα που συντάχθηκε μέσω τηλεφωνικής έρευνας στον Καναδά αναφέρονται οι συχνότερες δραστηριότητες που αποσπούν την προσοχή του οδηγού (Robertson et al, 2010).



Διάγραμμα 1.3: Ποσοστό οδηγών που ασκεί διάφορες δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της οδήγησης (Robertson et al, 2010).

Από το Διάγραμμα 1.3 παρατηρείται ότι με μεγαλύτερη συχνότητα, κατά 67%, η προσοχή του οδηγού αποσπάται λόγω της συνομιλίας με συνεπιβάτη. Οι δύο επόμενες δραστηριότητες απόσπασης προσοχής με ποσοστό συχνότητας 46% και 32% αντίστοιχα είναι η ρύθμιση ραδιοφώνου και η κατανάλωση φαγητού. Τα δύο χαμηλότερα ποσοστά συχνότητας καταλαμβάνουν η ανάγνωση χαρτών και ο προσωπικός καλλωπισμός εντός του οχήματος και κατά τη διάρκεια της οδήγησης.

1.3. Στόχος της διπλωματικής εργασίας

Η εργασία που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της απόκτησης του Μεταπτυχιακού Τίτλου Ειδίκευσης εξέτασε τον παράγοντα απόσπασης της προσοχής του οδηγού, **«συνομιλία με συνεπιβάτη εντός του οχήματος»**, με πείραμα που έλαβε χώρα στον προσομοιωτή οδήγησης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Η έρευνα έγινε με σκοπό να αναπτυχθούν μοντέλα συμπεριφοράς αυτοκινητιστών, μέσω των οποίων ήταν δυνατόν να εκτιμηθούν οι επιδράσεις του παράγοντα απόσπασης προσοχής **«συνομιλία με συνεπιβάτη»**, της **«ηλικίας»**, του **«φύλου»** και της **«οδηγικής εμπειρίας»**, στις μεταβλητές που σχετίζονται με την οδηγική συμπεριφορά και την οδική ασφάλεια, **«χρόνος αντίδρασης»**, **«ταχύτητα»**, **«απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού»** και **«γωνία στροφής τιμονιού»**.

1.4. Δομή της εργασίας

Η εργασία δομείται σε έξι κεφάλαια, το περιεχόμενο των οποίων περιγράφεται στις επόμενες παραγράφους.

Κεφάλαιο 1^ο: Το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί την εισαγωγή της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας και προσδιορίζει το αντικείμενο της εργασίας και τη δομή της.

Κεφάλαιο 2^ο: Το δεύτερο κεφάλαιο διερευνά συναφείς έρευνες που ακολούθησαν παρόμοιες μεθοδολογίες και επιλέχθηκαν στο πλαίσιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για τη διεξαγωγή αυτής της έρευνας ήταν μια σειρά από επιστημονικά περιοδικά και βιβλία, η πρόσβαση στα οποία επιτεύχθηκε μέσω των υπηρεσιών της ηλεκτρονικής βιβλιοθήκης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Εντοπίζονται, συγκεντρώνονται και αξιολογούνται τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματά τους.

Κεφάλαιο 3^ο: Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται η διαδικασία σχεδιασμού και εφαρμογής του πειράματος.

Κεφάλαιο 4^ο: Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφεται η διαδικασία της στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων.

Κεφάλαιο 5^ο: Το πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνει την ανάλυση των αποτελεσμάτων, τα οποία προέκυψαν από την εφαρμογή της μεθοδολογίας.

Κεφάλαιο 6^ο: Στο έκτο κεφάλαιο συνοψίζεται το περιεχόμενο της εργασίας, διατυπώνονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν και προτείνονται αντικείμενα για μελλοντική έρευνα.

Το τελευταίο τμήμα της διπλωματικής εργασίας περιλαμβάνει τη βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε και δύο παραρτήματα.

2. Η απόσπαση της προσοχής στην οδήγηση

2.1. Προγενέστερες έρευνες

Τα τελευταία οκτώ χρόνια πραγματοποιήθηκαν αρκετές έρευνες, μεταξύ των οποίων κάποιες εξετάζουν μεμονωμένα τον παράγοντα απόσπασης προσοχής του οδηγού «συνομιλία με επιβάτη», ενώ κάποιες άλλες επιδιώκουν να συγκρίνουν το συγκεκριμένο παράγοντα με άλλους. Για παράδειγμα, το 2005 έγινε μια έρευνα από τους Amado et al (2005), στην οποία εξετάζονται συνδυαστικά οι δύο παράγοντες απόσπασης προσοχής του οδηγού «συνομιλία με επιβάτη» και «συνομιλία σε κινητό τηλέφωνο με χρήση ακουστικών και μικροφώνου». Ομοίως, το 2008, στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Caird et al (2008), μελετήθηκαν οι ίδιοι παράγοντες, ενώ την επόμενη χρονιά διεξήχθη μια έρευνα από τον Charlton (2009), στην οποία εξετάστηκαν ως παράγοντες απόσπασης προσοχής του οδηγού η «χρήση κινητού τηλεφώνου» και η «συνομιλία με επιβάτη», που άλλοτε είχε οπτική επαφή με τον οδηγό και άλλοτε όχι, για να καλυφθεί και η πιθανότητα ο επιβάτης να κάθεται στο πίσω κάθισμα. Στην έρευνα των Maciej et al (2011), προσπαθούν να εντοπίσουν με ποιο τρόπο μπορεί να διαμορφωθεί μια συνομιλία μεταξύ οδηγού και επιβάτη στην περίπτωση που ο δεύτερος δέχεται οπτικές πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση του οδηγού και τις συνθήκες οδήγησης, καθώς και να συγκρίνουν τον παράγοντα απόσπασης προσοχής «συνομιλία με επιβάτη» με τον παράγοντα «χρήση κινητού τηλεφώνου» κατά τη διάρκεια της οδήγησης. Αξίζει να σημειωθεί ότι η εργασία εστιάζει στο να ερευνήσει αν υπάρχουν πιθανές διαφοροποιήσεις σε χαρακτηριστικά που αφορούν την ομιλία του οδηγού και του συνεπιβάτη, καθώς αλλάζει ο τρόπος ή το μέσο συνομιλίας, ενώ δεν δίνει ιδιαίτερη σημασία στην επιρροή της οδηγικής συμπεριφοράς από τη «συνομιλία με επιβάτη» και τη «χρήση κινητού τηλεφώνου». Οι έρευνες των Caird et al (2008) και των Amado et al (2005), εξέτασαν τον παράγοντα απόσπασης προσοχής του οδηγού «συνομιλία με συνεπιβάτη» σε τρεις διαφορετικές συνθήκες, «σιωπή», «εύκολη συνομιλία» και «δύσκολη συνομιλία». Σύμφωνα με τις μελέτες αυτές, ως «εύκολη» συνομιλία νοείται μια συζήτηση μεταξύ οδηγού και επιβάτη για κοινά και επίκαιρα θέματα, ενώ η «δύσκολη συνομιλία» περιλαμβάνει κάποιες ερωτήσεις μαθηματικού κυρίως χαρακτήρα και γενικών γνώσεων, οι οποίες αποσκοπούν στο να «κρατήσουν» για λίγη ώρα τον εγκέφαλο του οδηγού σε έντονη σκέψη.

2.2. Μεθοδολογικές προσεγγίσεις

Η μελέτη προγενέστερων ερευνών που σχετίζονται με την οδική ασφάλεια και την πρόβλεψη οδικών τροχαίων ατυχημάτων υποδεικνύει διαφορετικές μεθόδους διεξαγωγής της έρευνας, συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων. Σύμφωνα με τους Chan et al (2010) μερικές από τις πιο συχνές και εύχρηστες μεθόδους είναι:

- Έρευνα μέσω ερωτηματολογίου
- Έρευνα μέσω μετρήσεων πεδίου (με εξειδικευμένο προσωπικό και συστήματα καταγραφής δεδομένων, όπως βιντεοκάμερες)

- Έρευνα με χρήση βάσεων δεδομένων ατυχημάτων (Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος, Care)
- Έρευνα με οδήγηση σε πραγματικές συνθήκες φυσικού περιβάλλοντος
- Έρευνα με τη χρήση προσομοιωτή οδήγησης

Αξίζει να σημειωθεί πως πολλές μελέτες έχουν στηριχθεί σε αποτελέσματα πειραμάτων από προσομοιωτές οδήγησης, όπως αυτές των Kass et al (2010), των Amado et al (2005), του Hamada (2008), Charlton (2009) και των Maciej et al (2011). Επιπλέον, το 2011, πραγματοποιήθηκε μια μελέτη των Schmidt et al (2011), η οποία χρησιμοποίησε στοιχεία και μεταβλητές από πραγματικές συνθήκες οδήγησης, ενώ την ίδια χρονιά δημοσιεύτηκε μια έρευνα του Lansdown (2012) που διεξήχθη μέσω ερωτηματολογίου. Το 2008 οι Caird et al (2008), πραγματοποίησαν μια έρευνα, συγκεντρώνοντας 33 μελέτες από το 2007, τα στοιχεία και αποτελέσματα των οποίων αποτέλεσαν δεδομένα για τη συγκεκριμένη έρευνα.

Σύμφωνα με τους Chan et al (2010), η μέθοδος συλλογής στοιχείων με τη χρήση προσομοιωτή οδήγησης έχει προτιμηθεί κατά καιρούς από πολλούς ερευνητές, καθώς οι **προσομοιωτές οδήγησης** αποτελούν στις μέρες μας ένα σημαντικό εργαλείο που έχει στη διάθεσή της η επιστήμη για να διερευνήσει τους παράγοντες που επηρεάζουν την οδική συμπεριφορά και την ασφάλεια του οδηγού. Με τη βοήθεια της τεχνολογίας της προσομοίωσης, δημιουργείται ένα εικονικό περιβάλλον οδήγησης, μέσω του οποίου επιτυγχάνεται η αλληλεπίδραση των εξαρτημάτων του προσομοιωτή και του χρήστη.

Οι έρευνες, οι οποίες χρησιμοποίησαν προσομοιωτή οδήγησης προκειμένου να συλλέξουν τα απαραίτητα για αυτές δεδομένα και στοιχεία, υπέβαλλαν ένα δείγμα ατόμων στη διαδικασία πειραμάτων προσομοίωσης της οδήγησης. Σε δύο από αυτές τις έρευνες, των Amado et al (2005) και των Kass et al (2010), τα άτομα που συμμετείχαν ήταν προπτυχιακοί φοιτητές, 48 άτομα (24 άντρες και 24 γυναίκες) και 35 άτομα (6 άνδρες και 29 γυναίκες) αντιστοίχως, με μέση ηλικία 22,56 έτη και 27,67 έτη αντίστοιχα. Όσον αφορά στην οδηγική τους εμπειρία, οι συμμετέχοντες στην πρώτη έρευνα δεν ήταν κάτοχοι άδειας οδήγησης, σε αντίθεση με αυτούς της δεύτερης που η οδηγική τους εμπειρία κυμάνθηκε από 3 έως 37 έτη. Στις άλλες δύο έρευνες, του Charlton (2009) και των Maciej et al (2011), συμμετείχαν 119 άτομα (56 άνδρες και 61 γυναίκες) και 66 άτομα (33 άνδρες και 33 γυναίκες) αντίστοιχα εκτός του Πανεπιστημιακού χώρου, με μέση ηλικία 27,65 έτη και 24,3 έτη αντιστοίχως και ήταν όλοι κάτοχοι άδειας οδήγησης. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, οι συμμετέχοντες αποκόμισαν ένα χρηματικό αντίτιμο προκειμένου να συμμετάσχουν στα ερευνητικά πειράματα.

Στην έρευνα των Kass et al (2010), η οποία εξετάζει τον παράγοντα απόσπασης προσοχής του οδηγού «συνομιλία μέσω κινητού τηλεφώνου», το σενάριο οδήγησης περιλαμβάνει μια τυπική πόλη και κάποια προάστια αυτής με διάφορα οδικά χαρακτηριστικά, όπως ελιγμούς κατά μήκος της οδού, διασταυρώσεις με φωτεινούς σηματοδότες και περιοχές που εκτελούνται έργα, κατά τη διάρκεια των οποίων έχουν ληφθεί τα απαραίτητα μέτρα, όπως για παράδειγμα η απαραίτητη κίτρινη σήμανση πάνω στην οδό. Ένα παρόμοιο σενάριο οδήγησης διαμορφώθηκε και στη μελέτη των Maciej et al (2011). Πιο συγκεκριμένα η διαδρομή που έπρεπε να διανύσουν οι συμμετέχοντες στον προσομοιωτή οδήγησης διαίρεθηκε σε διαδοχικά αστικά και επαρχιακά τμήματα, ώστε να εξεταστούν εναλλακτικά σενάρια οδικού περιβάλλοντος. Στην έρευνα του Charlton (2009), η οποία συγκρίνει τους παράγοντες

απόσπασης προσοχής του οδηγού «συνομιλία με χρήση κινητού τηλεφώνου» και «συνομιλία με επιβάτη», το σενάριο οδήγησης περιλαμβάνει οδό συνολικού μήκους 25.3km σε επαρχιακό δίκτυο με οριζόντιες και κατακόρυφες κλίσεις.

Πολλά από τα πειράματα που πραγματοποιούνται σε προσομοιωτή οδήγησης εμπεριέχουν συνήθως κάποιες δοκιμασίες οι οποίες έχουν άμεση σχέση με τον παράγοντα απόσπασης προσοχής του οδηγού που εξετάζουν. Για παράδειγμα η έρευνα των Kass et al (2010), υποβάλλει τους συμμετέχοντες σε μια διαδικασία που σχετίζεται με τη χρήση κινητού τηλεφώνου κατά τη διάρκεια της οδήγησης. Πιο συγκεκριμένα οι οδηγοί, φορώντας ακουστικά και μικρόφωνο έπρεπε ενώ οδηγούσαν να απαντήσουν σε μια κλήση, κατά τη διάρκεια της οποίας θέτονταν σε αυτούς διάφορες απλές και προσωπικές ερωτήσεις, καθώς και κάποιες που περιείχαν αριθμητικές πράξεις. Στην έρευνα των Amado et al (2005), έλαβαν χώρα δύο δοκιμασίες κατά τη διάρκεια των οποίων ο οδηγός έπρεπε να απαντάει σε μια σειρά από ερωτήσεις που απαιτούσαν σκέψη. Η πρώτη δοκιμασία αποσκοπούσε στη διατήρησης προσοχής του οδηγού (ο οδηγός σύγκρινε τα οπτικά ερεθίσματα που του δίνονταν στην οθόνη και έπειτα έπρεπε να πατήσει το σωστό κουμπί στην κονσόλα του προσομοιωτή οδήγησης), ενώ στη δεύτερη ο οδηγός έπρεπε να καθοδηγήσει ένα όχημα, χωρίς να συγκρουστεί με άλλο όχημα και χωρίς να πατήσει τις γραμμές του δρόμου, ανταποκρινόμενος στα φώτα που άναβαν δεξιά και αριστερά στις περιφερειακές λυχνίες. Κατά τη διάρκεια του πειράματος που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της έρευνας του Hamada (2008), οι συμμετέχοντες αντιμετώπισαν δύο δοκιμασίες. Στην πρώτη οπτική δοκιμασία, έπρεπε να αντιδράσουν ορθώς σε ερεθίσματα, που σχετίζονταν με τοποθεσίες και χρώματα καθώς αυτά εμφανίζονταν αιφνίδια στο οπτικό τους πεδίο, ενώ στη δεύτερη ακουστική δοκιμασία καλούνταν να αντιδράσουν σωστά σε παρόμοια ερεθίσματα, τα οποία άκουγαν από κινητό τηλέφωνο. Στην έρευνα του Charlton (2009), η οποία εξετάζει δύο παράγοντες απόσπασης προσοχής του οδηγού, τη «χρήση κινητού τηλεφώνου» και τη «συνομιλία με επιβάτη», οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες. Η πρώτη ομάδα οδήγησε στον προσομοιωτή οδήγησης χωρίς την επιρροή κάποιου παράγοντα απόσπασης προσοχής, στη δεύτερη οδήγησαν ζευγάρια, ως οδηγοί και επιβάτες και συζητούσαν για οτιδήποτε κοινό τους ενδιέφερε (τους δόθηκαν κάποιες κάρτες με θέματα συζήτησης σε περίπτωση που δυσκολεύονταν να βρουν κάτι για να κουβεντιάσουν), στην τρίτη ομάδα οι οδηγοί έπρεπε να απαντήσουν σε μια κλήση κινητού τηλεφώνου και στην τέταρτη ομάδα οι οδηγοί καλούνταν να συνομιλήσουν μέσω ακουστικών και μικροφώνου με επιβάτες που βρίσκονταν σε άλλο χώρο, αλλά είχαν οπτική επαφή με τον οδηγό και τις συνθήκες οδήγησης.

Στην έρευνα των Maciej et al (2011), η οποία εξετάζει τη συνομιλία κατά τη διάρκεια της οδήγησης, διαμορφώθηκαν έξι εναλλακτικά σενάρια. Στο πρώτο, εξετάστηκε η συνομιλία μεταξύ οδηγού και επιβάτη, όταν ο δεύτερος κάθεται στη θέση του συνοδηγού και μεταξύ του οδηγού και του επιβάτη υπάρχει τοίχος, ώστε ο επιβάτης να μην έχει οπτική επαφή με τον οδηγό, στο δεύτερο εξετάστηκε η συνομιλία μεταξύ οδηγού και επιβάτη όταν ο δεύτερος κάθεται στη θέση του συνοδηγού και μεταξύ του επιβάτη και της οθόνης του προσομοιωτή οδήγησης υπάρχει τοίχος, ώστε ο επιβάτης να μην έχει οπτική επαφή με τις συνθήκες οδήγησης, στο τρίτο εξετάστηκε η συνομιλία μεταξύ οδηγού και επιβάτη, όταν ο δεύτερος βρίσκεται σε άλλο χώρο και συνομιλεί με τον οδηγό μέσω ακουστικών και μικροφώνου (προσομοίωση συνομιλίας μέσω κινητού τηλεφώνου) με ταυτόχρονη οπτική επαφή με τον

οδηγό (από το πλάι) μέσω μιας οθόνης ηλεκτρονικού υπολογιστή, στο τέταρτο εξετάστηκε η συνομιλία μεταξύ οδηγού και επιβάτη, όταν ο δεύτερος βρίσκεται σε άλλο χώρο και συνομιλεί με τον οδηγό μέσω ακουστικών και μικροφώνου (προσομοίωση συνομιλίας μέσω κινητού τηλεφώνου) με ταυτόχρονη οπτική επαφή με τις συνθήκες οδήγησης μέσω μιας οθόνης ηλεκτρονικού υπολογιστή, στο πέμπτο εξετάστηκε η οδήγηση χωρίς συνομιλία και στο έκτο η συνομιλία χωρίς οδήγηση. Σε κάθε περίπτωση ο επιβάτης δεν είχε ταυτόχρονη οπτική επαφή με τον οδηγό και το σενάριο οδήγησης. Επιπλέον, η συνομιλία μεταξύ οδηγού και επιβάτη περιελάμβανε θέματα οικεία και για τους δύο, τα οποία αποτυπώνονταν σε βοηθητικές κάρτες που τους δίνονταν.

Όλες οι έρευνες, στο πλαίσιο των οποίων πραγματοποιήθηκαν πειράματα σε προσομοιωτή οδήγησης, όπως για παράδειγμα των Kass et al (2010), του Hamada (2008), και των Amado et al (2005), συγκέντρωσαν δημογραφικά στοιχεία, χαρακτηριστικά και συνήθειες της οδηγικής συμπεριφοράς των συμμετεχόντων, αν και σε πόσα οδικά τροχαία ατυχήματα ενεπλάκησαν και κάτω από ποιες συνθήκες, μέσω ερωτηματολογίων που συμπληρώθηκαν πριν την πραγματοποίηση του πειράματος. Επιπλέον, στο τέλος κάθε πειράματος οι συμμετέχοντες καλούνταν να εκφράσουν τη γνώμη τους σχετικά με την εμπειρία που αποκόμισαν από τον προσομοιωτή οδήγησης και να απαντήσουν σε ερωτήσεις που αφορούσαν στα σενάρια οδήγησης.

2.3. Ανάλυση δεδομένων

Στόχος όλων των ερευνών που σχετίζονται με την οδηγική συμπεριφορά και την οδική ασφάλεια είναι η κατασκευή μοντέλων συσχέτισης διαφόρων εξαρτημένων μεταβλητών με άλλες ανεξάρτητες μεταβλητές, ώστε να επιτευχθεί ένα είδος πρόβλεψης και ταυτόχρονα πρόληψης των οδικών τροχαίων ατυχημάτων (Lansdown, 2012). Για παράδειγμα, πολλές είναι οι μελέτες που εξετάζουν ως εξαρτημένη μεταβλητή το «**χρόνο αντίδρασης**» σε αιφνίδια συμβάντα κατά τη διάρκεια της οδήγησης με ανεξάρτητες μεταβλητές τη «χρήση κινητού τηλεφώνου» σε τρία επίπεδα (σιωπή, χρήση κινητού με και χωρίς ακουστικά και μικρόφωνο), το είδος των μετρήσεων (εργαστηρίου, σε προσομοιωτή οδήγησης και σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης), χρησιμοποιώντας διάφορους στατιστικούς ελέγχους (έλεγχος διακύμανσης απλής κατεύθυνσης), όπως αυτή των Caird et al (2008). Στην έρευνα των Amado et al (2005), κατασκευάστηκαν παρόμοια μοντέλα, δηλαδή εξετάστηκε η επίδραση στο ποσοστό των σωστών αντιδράσεων και στο χρόνο αντίδρασης, της συνομιλίας σε 5 επίπεδα (σιωπή, απλή συνομιλία σε κινητό με ακουστικά, δύσκολη συνομιλία σε κινητό με ακουστικά, απλή συνομιλία με επιβάτη, δύσκολη συνομιλία με επιβάτη) με τη μέθοδο ανάλυσης διακύμανσης με ένα παράγοντα. Στη συνέχεια αναφέρεται η έρευνα του Hamada (2008), στην οποία με την ίδια μεθοδολογία, εξετάστηκε αν ο «χρόνος αντίδρασης» επηρεάζεται από το είδος της δοκιμασίας στην οποία υποβάλλεται ο οδηγός (οπτικό ερέθισμα χρώματος, ακουστικό ερέθισμα χρώματος, συνδυασμός αυτών). Η έρευνα των Schmidt et al (2011), στην οποία οι μεταβλητές λαμβάνονται από πραγματικές συνθήκες οδήγησης, εξετάζει με παρόμοιους στατιστικούς ελέγχους την επίδραση της «συνομιλίας» και της «χρονικής διάρκειας» της συνομιλίας, σε διάφορους ψυχολογικούς δείκτες, που μετρώνται από τον ερευνητή του πειράματος κατά τη διάρκεια της οδήγησης, όπως η διάρκεια κλεισίματος του ματιού, ο δείκτης καρδιακών παλμών κ.α.). Επιπλέον, στην έρευνα των Charlton (2009), εξετάζεται η επιρροή της συνομιλίας σε τρία επίπεδα (συνομιλία μέσω κινητού τηλεφώνου, συνομιλία με επιβάτη και συνομιλία με «εικονικό επιβάτη») στο «χρόνο

αντίδρασης», ενώ αυτή και των Maciej et al (2011), ερευνά αν επηρεάζονται διάφορες μεταβλητές διαλόγου (ανενόχλητη ομιλία, αμοιβαία σιωπή, αριθμός παύσεων κ.α.) από τη «συνομιλία με επιβάτη» αντιστοίχως. Στη έρευνα των Caird et al (2008), κατασκευάστηκαν μοντέλα που συσχετίζαν, τη «μέση ταχύτητα» και την «πλευρική θέση του οχήματος», με ανεξάρτητες μεταβλητές αυτές που αναφέρονταν στον παράγοντα απόσπασης προσοχής του οδηγού που εξετάζαν («συνομιλία με επιβάτη», συνομιλία μέσω κινητού τηλεφώνου» κ.α.). Αξίζει να σημειωθεί ότι, σε όλες τις αναφερθείσες έρευνες, ένα πολύ σημαντικό στάδιο πριν την κατασκευή των τελικών μοντέλων συσχετίσεων, ήταν οι έλεγχοι σημαντικότητας (έλεγχος t-student, έλεγχος χ^2 κ.α.) μεταξύ των μεταβλητών που συμμετείχαν στα τελικά μοντέλα.

2.4. Προσομοιωτές οδήγησης

Η ανάγκη για βελτίωση του επιπέδου της οδικής ασφάλειας, εξετάζοντας τον ανθρώπινο παράγοντα, οδήγησε στη σχεδίαση και κατασκευή προσομοιωτών οδήγησης, οι οποίοι χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο για εκπαιδευτικούς και ερευνητικούς σκοπούς. Μέσω της τεχνολογίας της προσομοίωσης ή εξομοίωσης, όπως ονομάζονταν παλαιότερα οι απλοποιημένες μορφές προσομοίωσης, ο οδηγός αντιμετωπίζει διάφορες καταστάσεις και συνθήκες οδήγησης σε ένα ασφαλές, εικονικό περιβάλλον, το οποίο δίνει τη δυνατότητα να μελετηθεί η αλληλεπίδραση των παραμέτρων οδηγικής συμπεριφοράς με το χρήστη (Chan et al, 2010).

Πιο συγκεκριμένα, η τεχνολογία των προσομοιωτών οδήγησης, δίνει τη δυνατότητα καταγραφής της οδηγικής συμπεριφοράς μέσω της διαμόρφωσης εναλλακτικών σεναρίων οδήγησης με βάση (Chan et al, 2010):

- Τις κυκλοφοριακές συνθήκες (συμφόρηση, κλπ.)
- Τις καιρικές συνθήκες (χιόνι, βροχή, άνεμος, ομίχλη, κλπ.)
- Τη χρήση ή όχι σύγχρονων συστημάτων υποβοήθησης των οδηγών (επί του οχήματος ή/ και της οδού)
- Τη σωματική κατάσταση του οδηγού (κόπωση, αλκοόλ, ναρκωτικά, φάρμακα, κλπ.)
- Τη συμμόρφωση ή όχι με τα μέτρα του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ζώνη, κράνος, απόσπαση προσοχής λόγω διαφόρων αιτιών, κλπ.)

Σύμφωνα με τους Chan et al (2010), η χρήση του προσομοιωτή οδήγησης για τη διεξαγωγή μιας έρευνας προϋποθέτει σωστή και λεπτομερή ενημέρωση γύρω από το σύστημα που λέγεται «προσομοιωτής οδήγησης», το οποίο χαρακτηρίζεται αφενός από πολλά πλεονεκτήματα αφετέρου από σημαντικά μειονεκτήματα. Ένα από τα βασικότερα **πλεονεκτήματα των προσομοιωτών οδήγησης** είναι η δυνατότητα καταγραφής δεδομένων με υψηλή ακρίβεια σε πραγματικό χρόνο κάτω από συνθήκες απόλυτης ασφάλειας όσον αφορά τη σωματική ακεραιότητα των χρηστών. Επιπλέον, εξασφαλίζονται οι ίδιες συνθήκες εξέτασης για όλους τους χρήστες. Η επιρροή κάθε παράγοντα που ενδεχομένως σχετίζεται με την οδική ασφάλεια μπορεί να εξεταστεί υπό την επίδραση διαφορετικών οδικών και περιβαλλοντικών συνθηκών. Τέλος, με τη χρήση προσομοιωτών οδήγησης επιτυγχάνεται ένας τρόπος διεξαγωγής έρευνας ιδιαιτέρως φιλικός προς το περιβάλλον αφού δεν παράγονται ρύποι και εξοικονομούνται φυσικοί πόροι. Από την άλλη, τα **μειονεκτήματα** του προσομοιωτή οδήγησης περιορίζονται στο γεγονός πως αποτελείται από ένα λογισμικό που εύκολα μπορεί να υποστεί κάποια βλάβη με αποτέλεσμα να αλλοιωθούν κάποιες φορές τα συμπεράσματα της έρευνας. Επιπλέον, δεν είναι δυνατόν να επιτευχθούν απόλυτα ρεαλιστικές συνθήκες περιβάλλοντος και οδήγησης, ενώ κάποιες φορές το περιβάλλον του

προσομοιωτή μπορεί να προκαλέσει στιγμιαίες αδιαθεσίες στους χρήστες, όπως ναυτία και διαταραχή προσανατολισμού (Chan et al, 2010).

Τα υποσυστήματα από τα οποία αποτελείται ένας **προσομοιωτής οδήγησης** είναι (Chan et al, 2010):

- Η **καμπίνα** του οδηγού που μπορεί να είναι είτε ένα πραγματικό όχημα είτε η θέση ενός οδηγού εξοπλισμένη με πηδάλια και πίνακα οργάνων ελέγχου. Σε πολλούς προσομοιωτές η καμπίνα του οδηγού είναι περιστρεφόμενη. Τονίζεται ότι σε όλες τις περιπτώσεις οι λειτουργίες του οχήματος είναι πλήρως προσομοιωμένες και οι συνθήκες περιβάλλοντος, υγρασίας και θερμοκρασίας στην καμπίνα είναι παρόμοιες με τις πραγματικές.
- Το **λογισμικό** με τις προσομοιωμένες επιδόσεις ενός συγκεκριμένου πραγματικού οχήματος. Το λογισμικό είναι εγκατεστημένο στον ηλεκτρονικό υπολογιστή με τον οποίο είναι συνδεδεμένος ο προσομοιωτής.
- Το **οπτικό υποσύστημα**, το οποίο αποτελείται από το πρόγραμμα που ελέγχει την προσομοιωμένη γραφική αναπαράσταση της πραγματικής οδού και του οδικού περιβάλλοντος, τους προβολείς και τις οθόνες του προσομοιωτή.
- Το **υποσύστημα ήχου** που προσομοιώνει τους ήχους της μηχανής του οχήματος, των ελαστικών, του ανέμου και του περιβάλλοντος γενικότερα.

2.5. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Στο σημείο αυτό, κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούν, οι προτάσεις των ερευνών που μελετήθηκαν στο κομμάτι της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και αφορούν στο αντικείμενο έρευνας των μελλοντικών εργασιών. Η έρευνα των Caird et al (2008), προτείνει μελλοντικά να δοθεί βάση στην επίδραση σε διάφορες μεταβλητές, της κλήσης από κινητό τηλέφωνο και **οπτικών περισπασμών κατά τη διάρκεια της οδήγησης**. Τονίζεται πως παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον το γεγονός ότι το να κρατάει κάποιος το κινητό από τη μία πλευρά του προσώπου του και να μιλάει σε αυτό, είναι δυνατόν να μειωθεί η ορατότητα και άρα η προσοχή του στη συγκεκριμένη πλευρά της οδού. Σύμφωνα με την έρευνα των Kass et al (2010), η οποία προσπαθεί να εξετάσει τις αντιδράσεις ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος σχετικά με την οδηγική συμπεριφορά μέσα σε μόλις 15 λεπτά, κρίνεται σκόπιμο οι μελλοντικές έρευνες να εξετάσουν την απόσπαση προσοχής του οδηγού σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (φορτηγά σε αυτοκινητόδρομο) και σε δοκιμασίες στις οποίες οι οδηγοί θα έρχονται αντιμέτωποι με συχνά ερεθίσματα απόσπασης προσοχής (κυκλοφορία σε πόλη). Στη συνέχεια αναφέρεται η έρευνα των Amado et al (2005), η οποία προτείνει, μελλοντικά να εξεταστεί η διακύμανση των ίδιων εξαρτημένων μεταβλητών, **«χρόνος αντίδρασης» σε οπτικούς περισπασμούς και «ορθότητα αντίδρασης»** σε αυτούς, λόγω της **αλληλεπίδρασης συνομιλίας, ηλικίας και οδηγικής εμπειρίας**. Η έρευνα των Schmidt et al (2011), προτείνει να αναλυθούν με λεπτομέρεια οι παράγοντες που σχετίζονται με τη **συνομιλία**, οι οποίοι είναι δυνατόν να επηρεάσουν την **οδηγική συμπεριφορά και την οδική ασφάλεια**. Τέλος, αναφέρεται η έρευνα των Maciej et al (2011), η οποία προτείνει να γίνει μελλοντικά μια έρευνα που να εξετάζει δύσκολα σενάρια οδήγησης με πολλές **εναλλακτικές δοκιμασίες «συνομιλίας με επιβάτη» και «συνομιλίας μέσω κινητού τηλεφώνου»**, ώστε να εξεταστούν οι σημαντικότεροι παράγοντες της οδηγικής συμπεριφοράς και της οδικής ασφάλειας.

3. Πειραματικός σχεδιασμός

3.1. Στόχος και περιεχόμενο της παρούσας έρευνας

Η παρούσα έρευνα αποσκοπεί στο να εξετάσει την επιρροή του παράγοντα απόσπασης προσοχής του οδηγού **«συνομιλία με συνεπιβάτη»**, στην οδηγική συμπεριφορά και στην οδική ασφάλεια, με πείραμα σε προσομοιωτή οδήγησης. Για το λόγο αυτό, διαμορφώθηκαν **δύο εναλλακτικά σενάρια με οπτικές δοκιμασίες** που παρείχε το λογισμικό του προσομοιωτή οδήγησης. Στο πρώτο σενάριο οι συμμετέχοντες οδηγούσαν απερίσπαστοι, ενώ στο δεύτερο με την επιρροή της «συνομιλίας με επιβάτη». Μέσω των μοντέλων που κατασκευάστηκαν με τη χρήση της μεθόδου ανάλυσης διακύμανσης εξετάστηκε η επίδραση της **«συνομιλίας με επιβάτη»**, της **«ηλικίας»**, της **«οδηγικής εμπειρίας»** και του **«φύλου»**, στις εξαρτημένες μεταβλητές που σχετίζονται με την οδηγική συμπεριφορά και την οδική ασφάλεια, **«χρόνος αντίδρασης»** σε οπτικές δοκιμασίες, **«ταχύτητα»**, **«απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού»** και **«γωνία στροφής τιμονιού»**. Τέλος, εφαρμόστηκε ο έλεγχος προσαρμογής χ^2 για τη μεταβλητή **«πλήθος αποκρίσεων»** σε οπτικές δοκιμασίες στα τρία επίπεδα της **«ορθότητας απόκρισης»** σε οπτικές δοκιμασίες (σωστό, λάθος, δεν πρόλαβε) και στα τρία επίπεδα της **«συνομιλίας»** (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2).

3.2. Το περιβάλλον του πειράματος

Στο πλαίσιο της επίτευξης του στόχου της διπλωματικής εργασίας και σύμφωνα με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε στα πρώτα στάδια της έρευνας, αποφασίστηκε η συλλογή των απαραίτητων στοιχείων και δεδομένων να γίνει με πείραμα στον προσομοιωτή οδήγησης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Παρόμοια μεθοδολογία συλλογής στοιχείων ακολούθησαν οι έρευνες των Kass et al (2010), των Amado et al (2005), του Hamada (2008), του Charlton (2009) και των Maciej et al (2011).

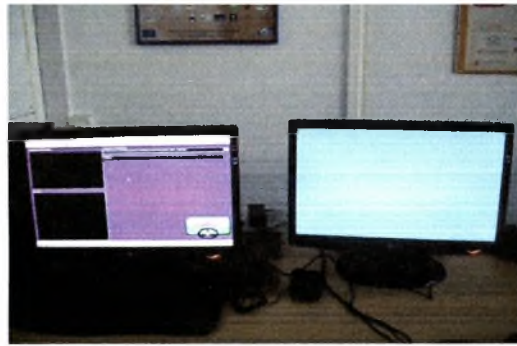
Ο προσομοιωτής οδήγησης που χρησιμοποιήθηκε είναι μοντέλου **STISIM Drive Model 100**, του εργαστηρίου Συγκοινωνιακής Τεχνικής του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Τα **περιφερειακά συστήματα** του προσομοιωτή είναι τα εξής (Εγχειρίδιο προσομοιωτή οδήγησης STISIM Drive Model 100):

- Δύο οθόνες LCD με δυνατότητα οπτικού πεδίου μέχρι 135 μοίρες
- Αναλογικό τιμόνι με ενσωματωμένα κουμπιά για το δεξί και το αριστερό φλας
- Κιβώτιο ταχυτήτων με δυνατότητα επιλογής αυτόματης αλλαγής ταχυτήτων
- Αναλογικό χειριστήριο
- Τρία πηδάλια για το συμπλέκτη, το φρένο και το γκάζι
- Κεντρική μονάδα του ηλεκτρονικού υπολογιστή, Intel Pentium (μνήμη RAM μέχρι 2GHz και κάρτα γραφικών nVidia GeForce)

Τα περιφερειακά συστήματα του προσομοιωτή οδήγησης STISIM Drive Model 100, παρουσιάζονται στις παρακάτω εικόνες:



Εικόνα 3.1: Περιφερειακά συστήματα του προσομοιωτή οδήγησης STISIM Drive 100.



Εικόνα 3.2: Οθόνες LCD.



Εικόνα 3.3: Αναλογικό τιμόνι.

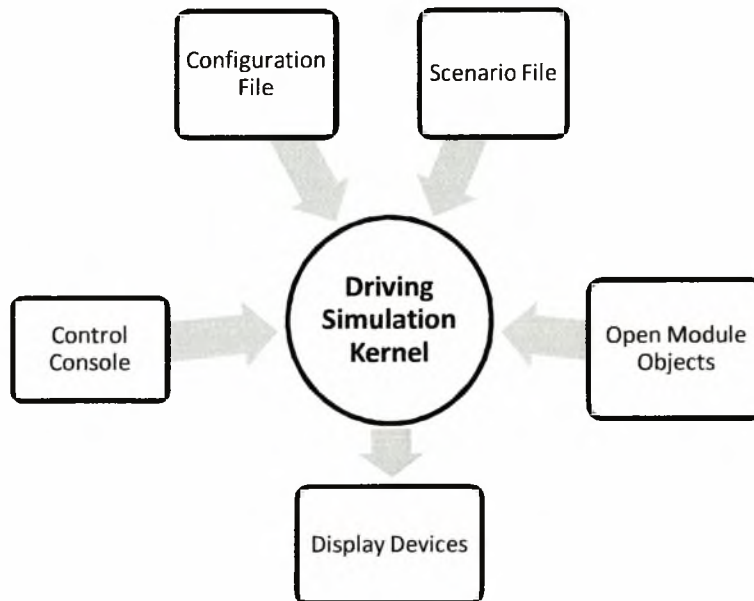


Εικόνα 3.4: Αναλογικό χειριστήριο.



Εικόνα 3.5: Πηδάλια.

Η λειτουργία του **λογισμικού** του προσομοιωτή οδήγησης περιγράφεται στο Διάγραμμα 3.1, σύμφωνα με την οποία, απαραίτητα στοιχεία για τη δημιουργία του οπτικοακουστικού αποτελέσματος του προσομοιωτή οδήγησης είναι το **αρχείο διαμόρφωσης** και το **αρχείο σεναρίου** (Εγχειρίδιο προσομοιωτή οδήγησης STISIM Drive Model 100).



Διάγραμμα 3.1: Λειτουργία λογισμικού του προσομοιωτή οδήγησης STISIM Drive Model 100 (Εγχειρίδιο προσομοιωτή οδήγησης STISIM Drive Model 100).

Όσον αφορά στη δημιουργία ενός αρχείου σεναρίου, ο προσομοιωτής STISIM Drive Model 100, προσφέρει τρεις διαφορετικές τύπους αρχείων (Εγχειρίδιο προσομοιωτή οδήγησης STISIM Drive Model 100):

- **.EVT-Event file:** είναι ο κυρίαρχος τύπος αρχείων του STISIM Drive Model 100. Περιλαμβάνεται μια λίστα από γεγονότα τα οποία χαρακτηρίζουν το περιβάλλον του δρόμου και με τα οποία ο οδηγός θα «διασταυρωθεί» κατά τη διάρκεια της οδήγησης.
- **.PDE-Previously Defined Event:** αυτός ο τύπος αρχείων περιλαμβάνει κυρίως διάφορους τύπους κτιρίων ή οικοδομικά τετράγωνα με κτίρια.
- **.PRJ-Project file:** πρόκειται για συνδυασμό αρχείου διαμόρφωσης προσομοίωσης (configuration simulation) και αρχείου γεγονότος προσομοίωσης (simulation event).

Παρατίθενται ενδεικτικά στους Πίνακες 3.1 και 3.2 κάποια αρχεία **.EVT** και **.PDE**, τα οποία προσφέρει ο προσομοιωτής οδήγησης STISIM Drive Model 100.

Πίνακας 3.1: Ενδεικτική λίστα αρχείων **.EVT** (Εγχειρίδιο προσομοιωτή οδήγησης STISIM Drive Model 100).

Όνομα αρχείου	Περιγραφή
Beach_1.Evt	Οδήγηση για συνολικά 60-90 δευτερόλεπτα σε μια παραθαλάσσια πόλη, όπου δύο οχήματα αρχίζουν να συγκλίνουν, «στριμώνοντας» τον οδηγό.
Country_1.Evt	Οδήγηση για συνολικά 60-120 δευτερόλεπτα, όπου ο οδηγός καλείται να προσπεράσει τρία βαρέα οχήματα σε μία επαρχιακή οδό διπλής κατεύθυνσης, ενώ ταυτόχρονα αυξάνεται ολοένα και περισσότερο η κυκλοφορία του αντίθετου ρεύματος.
DividedAttention.Evt	Οδήγηση για περίπου 1 μίλι, όπου εμφανίζονται σύμβολα στην οθόνη του προσομοιωτή και ο οδηγός πρέπει να ανταποκριθεί σε αυτά μέσα σε καθορισμένο χρονικό διάστημα πατώντας κάθε φορά το αντίστοιχο κουμπί στο χειριστήριο.

Πίνακας 3.2: Ενδεικτική λίστα αρχείων .PDE (Εγχειρίδιο προσομοιωτή οδήγησης STISIM Drive Model 100).

Όνομα αρχείου	Περιγραφή
4LaneControlledI.Pde	Παρουσιάζεται μία ελεγχόμενη διασταύρωση, στην οποία λειτουργούν φωτεινοί σηματοδότες και πινακίδες STOP.
BusTrkStream9.Pde	Εμφανίζεται μία σειρά από φορτηγά και λεωφορεία που πλησιάζουν τον οδηγό από το αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας και έχουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν την ταχύτητα του οδηγού.
Houses.Pde	Εμφανίζονται δύο κατοικίες εκατέρωθεν της οδού.

Στις εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζονται κάποια από τα πρότυπα σενάρια οδήγησης που διαθέτει ο προσομοιωτής οδήγησης STISIM Drive Model 100 (Εγχειρίδιο προσομοιωτή οδήγησης STISIM Drive Model 100).



Εικόνα 3.6: Οδικό περιβάλλον με δέντρα και οριζόντια κλίση



Εικόνα 3.7: Διασταύρωση με φωτεινούς σηματοδότες



Εικόνα 3.8: Οριζόντια κλίση



Εικόνα 3.9: Κατακόρυφη κλίση



Εικόνα 3.10: Κατοικημένη περιοχή με πεζούς



Εικόνα 3.11: Αστική οδός με πεζούς



Εικόνα 3.12: Νυχτερινό περιβάλλον οδήγησης



Εικόνα 3.13: Ομηγλώδες περιβάλλον οδήγησης

3.3. Οργάνωση πειράματος

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση που παρουσιάστηκε στο δεύτερο κεφάλαιο της εργασίας, αρκετές έρευνες που μελέτησαν τον παράγοντα απόσπασης προσοχής του οδηγού «συνομιλία με συνεπιβάτη», επέλεξαν τα εναλλακτικά σενάρια οδήγησης να περιλαμβάνουν επαρχιακές οδούς ή οδούς ορεινού περιβάλλοντος, όπως αυτές των Maciej et al (2011) και του Charlton (2009). Στην παρούσα εργασία, ο εξεταζόμενος παράγοντας απόσπασης προσοχής του οδηγού «συνομιλία με συνεπιβάτη», μελετήθηκε σε τρία επίπεδα:

- **Σιωπή**, δηλαδή χωρίς κάποιο παράγοντα απόσπασης προσοχής του οδηγού (Σενάριο 0).
- **Συνομιλία 1**, δηλαδή απόσπαση προσοχής του οδηγού με την υποβολή ερωτήσεων γενικού περιεχομένου σε μορφή συζήτησης (Σενάριο 1).
- **Συνομιλία 2**, δηλαδή απόσπαση προσοχής του οδηγού με την υποβολή ερωτήσεων γενικών γνώσεων όπως, μαθηματικές πράξεις, γνώσεις γεωγραφίας, γρίφοι κ.α. (Σενάριο 2).

Οι έρευνες των Caird et al (2008) και των Amado et al (2005), εξέτασαν τον παράγοντα απόσπασης προσοχής του οδηγού σε τρία επίπεδα με παρόμοια μεθοδολογία και τύπο ερωτήσεων. Και τα τρία επίπεδα εξετάστηκαν σε ένα πρόγραμμα οδήγησης, που περιελάμβανε οδό ορεινού περιβάλλοντος συνολικού μήκους 16 χιλιομέτρων, με έντονες και συχνές οριζόντιες κλίσεις, με κυκλοφορία οχημάτων και στα δύο ρεύματα και καλές καιρικές συνθήκες που εξασφάλιζαν πλήρη ορατότητα.

Κατά τη διάρκεια της οδήγησης και σε συγκεκριμένα τμήματα της οδού, προγραμματίστηκαν μέσω του προσομοιωτή οδήγησης, κάποιες επιπλέον δοκιμασίες για την αξιολόγηση της

απόσπασης προσοχής του οδηγού (**Divided Attention Events**). Ειδικότερα, πρόκειται για την εμφάνιση συμβόλων, όπως δεξί βέλος, αριστερό βέλος, κάτω βέλος και πάνω βέλος, εναλλάξ δεξιά και αριστερά στην οθόνη του προσομοιωτή οδήγησης. Τα σύμβολα αυτά παρέμεναν στην οθόνη για συνολικά τέσσερα δευτερόλεπτα το καθένα και μέσα σε αυτό το χρονικό διάστημα ο οδηγός έπρεπε να πατήσει το αντίστοιχο κουμπί του αναλογικού χειριστηρίου του προσομοιωτή οδήγησης. Σε παρόμοιες δοκιμασίες, όπως αναφέρεται στο δεύτερο κεφάλαιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, υποβλήθηκαν τα δείγματα των Amado et al (2005) και του Hamada (2008). Οι σωστές αναδράσεις στις συγκεκριμένες δοκιμασίες φαίνονται στον Πίνακα 3.3.

Πίνακας 3.3: Σωστές αναδράσεις στις οπτικές δοκιμασίες (DA Events).

Ένδειξη	Σωστή ανάδραση στο χειριστήριο
Αριστερό βέλος στο αριστερό κουτί	Αριστερό κουμπί
Δεξί βέλος στο δεξί κουτί	Δεξί κουμπί
Πάνω βέλος στο αριστερό κουτί	Δεξί κουμπί
Κάτω βέλος στο δεξί κουτί	Αριστερό κουμπί

Η κατάστρωση των σεναρίων έγινε στη γλώσσα προγραμματισμού του προσομοιωτή, σύμφωνα με τις ανάγκες του πειράματος (Configuration of the Simulator). Στο πλαίσιο της οργάνωσης του πειράματος, διαμορφώθηκε ένα βοηθητικό έντυπο για τον ερευνητή, το οποίο περιείχε τα εξής:

- Πίνακα ερωτήσεων για τη «Συνομιλία 1»
- Πίνακα ερωτήσεων για τη «Συνομιλία 2»
- Ερωτηματολόγιο 1
- Ερωτηματολόγιο 2

Το ερωτηματολόγιο 1 περιείχε ερωτήσεις σχετικά με κάποια δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων όπως, φύλο, ηλικία, μορφωτικό επίπεδο και τις οδηγικές τους συνήθειες όπως, συχνότητα οδήγησης σε ορεινό περιβάλλον. Το ερωτηματολόγιο 2 περιελάμβανε ερωτήσεις που αναφέρονταν στην εμπειρία που απέκτησαν οι οδηγοί από τον προσομοιωτή οδήγησης και στα σημεία του πειράματος που κατά τη γνώμη τους αντιμετώπισαν δυσκολίες. Η μορφή του βοηθητικού εντύπου βρίσκεται στο Παράρτημα Β.

3.4. Υλοποίηση πειράματος

Το δείγμα του πειράματος επιλέχθηκε με τυχαία δειγματοληψία αποτελούμενο από 42 άτομα, 29 άνδρες και 13 γυναίκες. Οι εθελοντές ήταν κατά κύριο λόγο προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Ο μέσος όρος ηλικίας του δείγματος ήταν 24,6 έτη με τυπική απόκλιση 4,97, ενώ το 55% του δείγματος διέθετε 1-3 έτη οδηγικής εμπειρίας και το 45% πάνω από 4 έτη.

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια ενός μήνα περίπου, από 15 Ιανουαρίου έως 15 Φεβρουαρίου του 2012. Όσον αφορά στη διαδικασία εφαρμογής του πειράματος, κρίνεται σκόπιμο τα στάδια αυτής να περιγραφούν με την εξής ιεραρχία:

- Για κάθε συμμετέχοντα καθορίστηκε συγκεκριμένη μέρα και ώρα προσέλευσης στο εργαστήριο Συγκοινωνιακής Τεχνικής, όπου βρίσκεται ο προσομοιωτής οδήγησης. Η διάρκεια του πειράματος εκτιμήθηκε από τις δοκιμαστικές προσομοιώσεις περίπου ίση με 30 λεπτά.
- Ακολούθησε η συμπλήρωση του **πρώτου ερωτηματολογίου**, τις ερωτήσεις του οποίου υπέβαλε ο ερευνητής στο συμμετέχοντα, ώστε να μην υπάρξουν δυσκολίες και παρερμηνεύσεις.
- Σε πρώτη φάση, ο ερευνητής έδινε τις απαραίτητες οδηγίες στο συμμετέχοντα. Ακολουθούσε μια δίλεπτη εξοικείωση του οδηγού με το σύστημα του προσομοιωτή οδήγησης, οδηγώντας σε μια διαδρομή παρόμοιων συνθηκών με αυτές του σεναρίου οδήγησης του πειράματος.
- Στο επόμενο στάδιο, ο ερευνητής αποχωρούσε από το χώρο του εργαστηρίου και ο συμμετέχων οδηγούσε το σενάριο οδήγησης χωρίς καμία αιτία να του αποσπά την προσοχή.
- Ακολουθούσε ένα ολιγόλεπτο διάλειμμα και έπειτα ο ερευνητής έμπαινε και πάλι στο χώρο του εργαστηρίου. Κατά τη διάρκεια της οδήγησης του σεναρίου για δεύτερη φορά, ο ερευνητής καθόταν από τη δεξιά πλευρά του οδηγού αντιπροσωπεύοντας το συνεπιβάτη. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 4.5, ο ερευνητής σε δύο τμήματα της διαδρομής συνολικού μήκους 6 χιλιόμετρα το καθένα, υπέβαλε τις προκαθορισμένες ερωτήσεις στον οδηγό, ώστε να εξεταστεί η επιρροή της συνομιλίας στην οδηγική του συμπεριφορά.
- Στο τελευταίο στάδιο του πειράματος ο ερευνητής με τη βοήθεια των συμμετεχόντων, συμπλήρωνε το **δεύτερο ερωτηματολόγιο**.

Τα δεδομένα που εξήχθησαν από τον προσομοιωτή οδήγησης αποθηκεύτηκαν σε ένα συγκεκριμένο φάκελο του ηλεκτρονικού υπολογιστή με τη μορφή txt αρχείου. Για κάθε οδηγό δημιουργήθηκαν δύο φάκελοι δεδομένων. Στον πρώτο φάκελο αποθηκεύονταν τα αποτελέσματα της πρώτης οδήγησης του σεναρίου και στον δεύτερο τα αποτελέσματα της δεύτερης, έτσι ώστε η περεταίρω επεξεργασία και ομαδοποίηση των στοιχείων να είναι εύκολη και οργανωμένη. Στους Πίνακες 3.4 και 3.5 παρουσιάζεται η τελική μορφή των σεναρίων.

Πίνακας 3.4: Μορφή σεναρίου οδήγησης χωρίς αιτία απόσπασης προσοχής του οδηγού.

Τύπος δοκιμασίας	Μήκος οδικού τμήματος	Θέσεις των οπτικών δοκιμασιών (DA Events) (km)
A' Τμήμα: Ελεύθερη Οδήγηση	0km-2km	
B' Τμήμα: Οδήγηση χωρίς συνομιλία	2km-8km	2.6, 3.2, 3.8, 4.4, 5.0, 5.6, 6.2, 6.8, 7.4, 8.0
Γ' Τμήμα: Ελεύθερη Οδήγηση	8km-10km	
Δ' Τμήμα: Οδήγηση χωρίς συνομιλία	10km-16km	10.6, 11.2, 11.8, 12.4, 13.0, 13.6, 14.2, 14.8, 15.4, 15.70

Πίνακας 3.5: Μορφή σεναρίου οδήγησης με αιτία απόσπασης προσοχής του οδηγού.

Τύπος δοκιμασίας	Μήκος οδικού τμήματος	Θέσεις των οπτικών δοκιμασιών (DA Events) (km)
Α' Τμήμα: Ελεύθερη Οδήγηση	0km-2km	
Β' Τμήμα: Συνομιλία 1	2km-8km	2.6, 3.2, 3.8, 4.4, 5.0, 5.6, 6.2, 6.8, 7.4, 8.0
Γ' Τμήμα: Ελεύθερη Οδήγηση	8km-10km	
Δ' Τμήμα: Συνομιλία 2	10km-16km	10.6, 11.2, 11.8, 12.4, 13.0, 13.6, 14.2, 14.8, 15.4, 15.70

3.5. Διαμόρφωση μοντέλων

Στην παρούσα εργασία, καθορίστηκαν αρχικά τα ερευνητικά ερωτήματα, στα οποία θα έπρεπε να δοθούν αξιόπιστες απαντήσεις. Κατά συνέπεια, μέσω της διαδικασίας του ελέγχου υποθέσεων, διαμορφώθηκαν απαραίτητα μοντέλα. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές των μοντέλων ήταν ποιοτικές, ονομαστικού τύπου, π.χ. φύλο και διατακτικού τύπου, π.χ. οδηγική εμπειρία σε έτη, ενώ οι εξαρτημένες μεταβλητές ήταν ποσοτικές και πιο συγκεκριμένα συνεχείς, π.χ. χρόνος αντίδρασης σε συγκεκριμένες θέσεις. Σύμφωνα με το είδος των μοντέλων, τον τύπο των μεταβλητών τους καθώς και το θεωρητικό υπόβαθρο των στατιστικών διαδικασιών, καταλληλότερη κρίθηκε να εφαρμοστεί για συνολικά δεκαέξι μοντέλα η παραμετρική στατιστική διαδικασία (analysis of variance). Πιο συγκεκριμένα, για να διερευνηθεί η επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής, «**συνομιλία**», στις εξαρτημένες μεταβλητές οδηγικής συμπεριφοράς, «**χρόνος αντίδρασης**», «**ταχύτητα**», «**απόσταση οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού**» και «**γωνία στροφής τιμονιού**», αναπτύχθηκαν τέσσερα μοντέλα με τη μέθοδο ανάλυσης διακύμανσης με ένα παράγοντα (One-Way ANOVA) και δώδεκα με τη μέθοδο ανάλυσης διακύμανσης με δύο παράγοντες (Two-Way ANOVA).

Πίνακας 3.6: Μεταβλητές μοντέλων στα οποία εφαρμόστηκε η μέθοδος ανάλυσης διακύμανσης.

ΜΟΝΤΕΛΟ	ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	
Ανάλυση διακύμανσης με ένα παράγοντα	Εξαρτημένη	Ανεξάρτητη
Μοντέλο 1	«Χρόνος αντίδρασης»	«Συνομιλία»
Μοντέλο 2	«Ταχύτητα»	«Συνομιλία»
Μοντέλο 3	«Απόσταση οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού»	«Συνομιλία»
Μοντέλο 4	«Γωνία στροφής τιμονιού»	«Συνομιλία»
Ανάλυση διακύμανσης με δύο παράγοντες	Εξαρτημένη	Ανεξάρτητη
Μοντέλο 1	«Χρόνος αντίδρασης»	«Συνομιλία» και «ηλικία»
Μοντέλο 2	«Χρόνος αντίδρασης»	«Συνομιλία» και «φύλο»
Μοντέλο 3	«Χρόνος αντίδρασης»	«Συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία»
Μοντέλο 4	«Ταχύτητα»	«Συνομιλία» και «ηλικία»
Μοντέλο 5	«Ταχύτητα»	«Συνομιλία» και «φύλο»
Μοντέλο 6	«Ταχύτητα»	«Συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία»
Μοντέλο 7	«Απόσταση οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού»	«Συνομιλία» και «ηλικία»

Μοντέλο 8	«Απόσταση οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού»	«Συνομιλία» και «φύλο»
Μοντέλο 9	«Απόσταση οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού»	«Συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία»
Μοντέλο 10	«Γωνία στροφής τιμονιού»	«Συνομιλία» και «ηλικία»
Μοντέλο 11	«Γωνία στροφής τιμονιού»	«Συνομιλία» και «φύλο»
Μοντέλο 12	«Γωνία στροφής τιμονιού»	«Συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία»

Στις θέσεις των οπτικών δοκιμασιών (DA Events) αποθηκεύτηκαν οι τιμές των εξαρτημένων μεταβλητών «χρόνος αντίδρασης», «ταχύτητα», «απόσταση οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» και «γωνία στροφής τιμονιού». Η ανεξάρτητη μεταβλητή «συνομιλία» εξετάστηκε σε τρία επίπεδα, σιωπή, συνομιλία 1 και συνομιλία 2, η «ηλικία» σε δύο επίπεδα, 20-26 έτη και 27-35 έτη, το «φύλο» σε δύο επίπεδα, άνδρας και γυναίκα και η «οδηγική εμπειρία» σε δύο επίπεδα, 1-3 έτη και πάνω από 4 έτη.

Τέλος, εφαρμόστηκε ο έλεγχος προσαρμογής χ^2 για τη μεταβλητή «πλήθος αποκρίσεων» σε οπτικές δοκιμασίες στα τρία επίπεδα της «ορθότητας απόκρισης» σε οπτικές δοκιμασίες (σωστό, λάθος, δεν πρόλαβε) και στα τρία επίπεδα της «συνομιλίας» (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2).

4. Στατιστική επεξεργασία στοιχείων

4.1. Η έννοια της στατιστικής

Ο ορισμός της «στατιστικής» είναι αυτός που έδωσε ο Ronald Fisher (1890-1962) (Πετρίδης, 2000):

«Στατιστική είναι ένα σύνολο αρχών και μεθοδολογιών για:

- Το σχεδιασμό της διαδικασίας συλλογής δεδομένων*
- Τη συνοπτική και αποτελεσματική παρουσίασή τους*
- Την ανάλυση και εξαγωγή αντίστοιχων συμπερασμάτων.»*

Οι βασικές μορφές της στατιστικής είναι αυτές της **περιγραφικής στατιστικής** και της **επαγωγικής στατιστικής** (Πετρίδης, 2000). Η **περιγραφική στατιστική** (descriptive statistics) ασχολείται με την οργάνωση, την παρουσίαση και την περιγραφή ποσοτικών πληροφοριών σε πίνακες, διαγράμματα κ.α., ενώ η **επαγωγική στατιστική** (inferential statistics) ασχολείται με την εξαγωγή συμπερασμάτων που αφορούν συσχετίσεις παραμέτρων (Πετρίδης, 2000).

Η στατιστική βασίζεται σε **δειγματοληπτικές τεχνικές**, μεταξύ των οποίων οι κυριότερες είναι οι εξής (Πετρίδης, 2000):

- Η απλή **τυχαία δειγματοληψία**, η οποία είναι η πιο απλή περίπτωση. Επιλέγουμε τυχαία, στοιχεία (ή μονάδες) από το σύνολο του πληθυσμού.
- Η **στρωματοποιημένη δειγματοληψία**, δηλαδή η περίπτωση κατά την οποία χωρίζουμε τον πληθυσμό σε στρώματα και μετά επιλέγουμε τυχαία τα στοιχεία από κάθε στρώμα.
- Η **δειγματοληψία κατά ομάδες**, η οποία είναι μία τεχνική δειγματοληψίας στην οποία χωρίζουμε τον πληθυσμό σε πολλές ομάδες (όχι στρώματα), όπου η κάθε ομάδα περιέχει ένα πλήθος στοιχείων. Επιλέγουμε τυχαία ομάδες από το σύνολο των ομάδων και συμπεριλαμβάνουμε στο δείγμα όλα τα των επιλεγμένων ομάδων.
- Η τέταρτη περίπτωση είναι η **συστηματική δειγματοληψία**.

Στην παρούσα εργασία, εφαρμόστηκαν και οι δύο τύποι της στατιστικής ανάλυσης για την ομαδοποίηση και απεικόνιση των χαρακτηριστικών του δείγματος και την ανάπτυξη συσχετίσεων των χαρακτηριστικών της οδηγικής συμπεριφοράς με τα χαρακτηριστικά των οδηγών και του οδηγικού περιβάλλοντος. Το δείγμα επιλέχθηκε με απλή τυχαία δειγματοληψία, μέσα από το σύνολο των ατόμων που φοιτούν στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Αρχικά, ορίστηκαν τα χαρακτηριστικά ως προς τα οποία θα εξεταζόταν το δείγμα, δηλαδή οι **μεταβλητές**. Οι μεταβλητές διακρίνονται σε **ποιοτικές ή κατηγορικές και ποσοτικές** (Montgomery, 1996). Οι ποιοτικές μεταβλητές μπορεί να είναι, είτε **ονομαστικού τύπου**, στις οποίες οι τιμές αναφέρονται μόνο σε κατηγορίες, π.χ. φύλο, είτε **διατακτικού τύπου**, στις οποίες οι συγκρίσεις της μορφής «μεγαλύτερη», «μικρότερη» ή «ίση» έχουν νόημα, π.χ. απάντηση σε ερωτηματολόγιο ικανοποίησης, ενώ οι **ποσοτικές μεταβλητές** μπορεί να είναι είτε **συνεχείς** είτε **διακριτές** (Montgomery, 1996). **Συνεχείς** είναι οι μεταβλητές που μπορούν να πάρουν οποιαδήποτε τιμή σε ένα διάστημα τιμών, ενώ **διακριτές** είναι οι μεταβλητές που μπορούν να πάρουν διακριτές (μεμονωμένες) τιμές (Montgomery, 1996).

Στη συνέχεια, κατά τη διαδικασία του ελέγχου υποθέσεων (hypothesis testing), διαμορφώθηκαν δύο υποθέσεις (Montgomery, 1996):

- Η μηδενική υπόθεση (null hypothesis, H_0), στην οποία θεωρήθηκε ότι δεν υπάρχει αλλαγή στη τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής λόγω αλλαγών στις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών.
- Η ερευνητική ή εναλλακτική υπόθεση (research/alternative hypothesis, H_A), στην αντίθετη περίπτωση που απορρίπτεται η μηδενική.

Οι **στατιστικές διαδικασίες** είναι αυτές που ουσιαστικά καθορίζουν το είδος του στατιστικού ελέγχου που θα λάβει χώρα, σύμφωνα με τις ανάγκες της έρευνας που πραγματοποιείται και είναι οι εξής (Montgomery, 1996):

- **Μη παραμετρική στατιστική διαδικασία**, που συνήθως χρησιμοποιείται για να ελεγχθεί η πιθανή αλληλεξάρτηση στις κατανομές δύο ονομαστικών χαρακτηριστικών ενός πληθυσμού ή δείγματος (έλεγχος προσαρμογής χ^2).
- **Παραμετρική στατιστική διαδικασία**, που ελέγχει εάν οι μέσοι όροι των τιμών που προέρχονται από δύο δείγματα διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους (ANOVA, t-test κ.α.).

Το αποτέλεσμα μιας στατιστικής δοκιμασίας μπορεί να είναι ορθό (να ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα) ή όχι. Μπορεί να θεωρηθεί ότι υπάρχουν **δύο τύποι σφαλμάτων** στα συμπεράσματα μιας στατιστικής δοκιμασίας. Τα σφάλματα αυτά συνδέονται άμεσα με την αποδοχή ή όχι της μηδενικής υπόθεσης και είναι τα εξής (Montgomery, 1996):

- **Σφάλμα 1^{ου} τύπου**, όπου απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση, ενώ αυτή ισχύει.
- **Σφάλμα 2^{ου} τύπου**, όπου η μηδενική υπόθεση γίνεται αποδεκτή, ενώ αυτή δεν ισχύει.

Παρατίθεται ο πίνακας 4.1, στον οποίο φαίνονται κάποιες γενικές περιπτώσεις των σφαλμάτων 1^{ου} και 2^{ου} είδους.

Πίνακας 4.1: Γενικές περιπτώσεις των σφαλμάτων 1^{ου} και 2^{ου} τύπου (Montgomery, 1996).

Συμπέρασμα στατιστικής δοκιμασίας	Πραγματική κατάσταση	
	Ισχύει η H_0	Ισχύει η H_A
Απόρριψη H_0	Σφάλμα 1 ^{ου} τύπου	Ορθό συμπέρασμα
Απόρριψη H_A	Ορθό συμπέρασμα	Σφάλμα 2 ^{ου} τύπου

Κατά τον έλεγχο υποθέσεων ελέγχεται η **στάθμη** (ή **επίπεδο**) **εμπιστοσύνης** (confidence level, CL), δηλαδή η ελάχιστη πιθανότητα αποφυγής σφάλματος 1ου τύπου (Montgomery, 1996).

4.2. Ανάλυση διακύμανσης (ANOVA)

Η **ανάλυση μεταβλητότητας (Analysis of Variance-ANOVA)** είναι μία από τις πλέον χρήσιμες τεχνικές της στατιστικής, με πολλές εφαρμογές σε προβλήματα, στα οποία εμπλέκονται δύο ή και περισσότερες μεταβλητές (Ταγαράς, 2010). Οι σχετικές τεχνικές, γνωστές με το γενικό όρο **σχεδιασμός πειραμάτων** (Design of Experiments-DOE) αφορούν στην ανάλυση των επιδράσεων ενός ή περισσότερων ελεγχόμενων παραγόντων (ανεξάρτητες μεταβλητές) στη μέση τιμή μιας μεταβλητής απόκρισης (εξαρτημένη μεταβλητή) (Ταγαράς, 2010).

Στις περιπτώσεις που σχεδιάζονται **πειράματα με ένα παράγοντα** X με a επίπεδα, οι n τιμές της μεταβλητής απόκρισης Y , θεωρείται ότι ακολουθούν το εξής μαθηματικό πρότυπο (Ταγαράς, 2010):

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}, \quad (4.1)$$

όπου:

$i = 1, 2, \dots, a$

$j = 1, 2, \dots, n$

y_{ij} = η j τιμή της Y για το i επίπεδο του X

μ = γενική μέση τιμή της Y

τ_i = επίδραση του επιπέδου i του παράγοντα X

ε_{ij} = το τυχαίο σφάλμα, που ακολουθεί κανονική κατανομή με μέση τιμή 0 και μεταβλητότητα σ^2

Το πείραμα αποσκοπεί στον έλεγχο της υπόθεσης ισότητας των μέσων όρων της Y σε όλα τα επίπεδα τιμών του X . Συγκεκριμένα, η μηδενική υπόθεση H_0 και η εναλλακτική υπόθεση H_1 διατυπώνονται μαθηματικά ως εξής (Ταγαράς, 2010):

- Ισότητα των μέσων τιμών της Y σε όλα τα (a) επίπεδα τιμών του παράγοντα X :

$$H_0: \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_a = 0$$

$$H_1: \exists i: \tau_i \neq 0$$

Απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης σημαίνει ότι η μέση τιμή της Y παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές σε διαφορετικά επίπεδα τιμών του παράγοντα X , άρα οι τιμές της μεταβλητής απόκρισης Y επηρεάζονται πράγματι από τις τιμές του ελεγχόμενου παράγοντα (Ταγαράς, 2010).

Αξίζει να σημειωθεί ότι, στις περισσότερες πρακτικές εφαρμογές η κατανομή της τυχαίας μεταβλητής απόκρισης Y εξαρτάται από δύο ή περισσότερους παράγοντες, οι οποίοι μάλιστα είναι δυνατόν να αλληλεπιδρούν. Στα πειράματα με **δύο τουλάχιστον ελεγχόμενους παράγοντες** (σε διάφορα επίπεδα τιμών) οι επιδράσεις των παραγόντων διακρίνονται σε κύριες επιδράσεις και αλληλεπιδράσεις. Κύρια επίδραση (main effect) ενός παράγοντα στη μεταβλητή απόκριση Y λέγεται η μεταβολή της κατανομής της μεταβλητής απόκρισης Y που οφείλεται σε αλλαγή της τιμής του παράγοντα, ενώ αλληλεπίδραση (interaction) μεταξύ παραγόντων υπάρχει, όταν οι διαφορές των τιμών της μεταβλητής απόκρισης μεταξύ των διαφόρων τιμών του ενός παράγοντα δεν είναι ίδιες σε όλα τα επίπεδα τιμών του άλλου παράγοντα. Στην περίπτωση που ενδιαφερόμαστε για την επίδραση δύο παραγόντων, A (με a επίπεδα τιμών) και B (με b επίπεδα τιμών) στην τυχαία μεταβλητή απόκριση Y , το παραγοντικό πείραμα εξετάζει όλους τους ab δυνατούς συνδυασμούς των A και B . Επιπλέον, αν το πείραμα επαναληφθεί n φορές για κάθε συνδυασμό, προκύπτουν συνολικά abn παρατηρήσεις y_{ijk} , που θεωρείται ότι περιγράφονται από το παρακάτω μαθηματικό πρότυπο (Ταγαράς, 2010):

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}, \quad (4.2)$$

όπου:

$i = 1, 2, \dots, a$

$j = 1, 2, \dots, b$

$k = 1, 2, \dots, n$ και

y_{ijk} = η k τιμή της Y για την i τιμή της A και την j τιμή της B

μ = γενική μέση τιμή

τ_i = επίδραση της τιμής i του παράγοντα A

β_j = επίδραση της τιμής j του παράγοντα B

$(\tau\beta)_{ij}$ = το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ A και B

ε_{ij} = το τυχαίο σφάλμα, που ακολουθεί κανονική κατανομή με μέση τιμή 0 και μεταβλητότητα σ^2

Αντικειμενικός σκοπός του πειράματος είναι ο έλεγχος των παρακάτω στατιστικών υποθέσεων (Ταγαράς, 2010) :

- Ισότητα των μέσων τιμών της Y σε όλα τα (α) επίπεδα τιμών του παράγοντα A:
 $H_0: \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_a = 0$
 $H_1: \exists i: \tau_i \neq 0$
- Ισότητα των μέσων τιμών της Y σε όλα τα (b) επίπεδα τιμών του παράγοντα B:
 $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_b = 0$
 $H_1: \exists j: \beta_j \neq 0$
- Ανυπαρξία αλληλεπίδρασης μεταξύ των A και B σε οποιονδήποτε συνδυασμό τιμών των A και B:
 $H_0: (\tau\beta)_{ij} = 0, \text{ για κάθε } i, j$
 $H_1: (\tau\beta)_{ij} \neq 0$

Όπου:

- ✓ τ_i : η κύρια επίδραση του παράγοντα A, που ορίζεται ως απόκλιση από το τη συνολική μέση τιμή
- ✓ β_j : η κύρια επίδραση του παράγοντα B, που ορίζεται ως απόκλιση από το τη συνολική μέση τιμή
- ✓ $(\tau\beta)_{ij}$: η αλληλεπίδραση των παραγόντων A και B, που ορίζεται ως απόκλιση από το τη συνολική μέση τιμή

4.3. Έλεγχος επάρκειας του μαθηματικού προτύπου

Βασική υπόθεση του μαθηματικού προτύπου είναι ότι τα τυχαία σφάλματα ε_{ijk} είναι ανεξάρτητες τυχαίες μεταβλητές που ακολουθούν κανονική κατανομή με μέση τιμή 0 και μεταβλητότητα σ^2 , την ίδια σε όλα τα επίπεδα τιμών του κάθε παράγοντα. Τα **υπόλοιπα (residuals)**, δηλαδή οι διαφορές ε_{ijk} μεταξύ των μετρήσεων y_{ij} και των αντίστοιχων εκτιμητριών \bar{y}_{ij} δίνονται από τον εξής τύπο (Ταγαράς, 2010):

$$\varepsilon_{ijk} = y_{ijk} - \bar{y}_{ij}, \quad (4.3)$$

όπου:

ε_{ijk} = υπόλοιπα

y_{ijk} = μετρήσεις της μεταβλητής Y

\bar{y}_{ij} = μέση τιμή της Y για κάθε επίπεδο του παράγοντα X

Η σταθερότητα της μεταβλητότητας σ^2 σε όλα τα επίπεδα τιμών των παραγόντων ελέγχεται με τη βοήθεια του διαγράμματος διασποράς, όπου απεικονίζονται τα υπόλοιπα στα διάφορα επίπεδα τιμών. Εναλλακτικά, στο διάγραμμα διασποράς απεικονίζονται τα υπόλοιπα ως προς τα αντίστοιχα \bar{y}_{ij} , δηλαδή της εκτιμητρίες των μέσων τιμών στα ίδια επίπεδα. Εάν στα διαγράμματα αυτά εμφανίζονται σαφείς διαφορές ανά επίπεδο, η σταθερότητα της μεταβλητότητας σ^2 είναι αμφισβητήσιμη (Ταγαράς, 2010).

4.4. Στοιχεία του στατιστικού προγράμματος SPSS 20

Το SPSS (Statistical Package for Social Sciences) είναι ένα ολοκληρωμένο στατιστικό πακέτο και μπορεί κανείς να το κατατάξει στην ίδια κατηγορία με τα SAS, GENSTAT, STATISTICA, NAG και STATGRAPHICS. Οι σύγχρονες εξελίξεις στους υπολογιστές έχουν επιτρέψει τη χρήση του σε οικιακούς υπολογιστές. Αρχικά αναπτύχθηκε στο Πανεπιστήμιο Stanford της Καλιφόρνιας το 1965 για την επίλυση στατιστικών προβλημάτων, που αφορούν τις κοινωνικές επιστήμες. Στη συνέχεια συμπληρώθηκε με στατιστικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται σε διάφορους επιστημονικούς και επαγγελματικούς τομείς με αποτέλεσμα σήμερα να χρησιμοποιείται σχεδόν σε κάθε είδους στατιστική ανάλυση και να έχει καταξιωθεί ως ένα από τα **φιλικότερα** και **αποτελεσματικότερα** στατιστικά προγράμματα (Εγχειρίδιο SPSS16).

Στην Ελλάδα το στατιστικό πακέτο SPSS για Windows υποστηρίζεται από την SPSS Hellas, η οποία είναι αποκλειστική αντιπρόσωπος των προϊόντων SPSS εκτός από την Ελλάδα στην Κύπρο και στη Μάλτα. Όπως ήδη έχει αναφερθεί, το SPSS για Windows καλύπτει ένα ευρύ πεδίο στατιστικών εφαρμογών και επεξεργασίας δεδομένων όλων των κατηγοριών και επιπέδων, τα οποία χωρίζονται σε επιμέρους τμήματα (modules). Τα τρία κύρια τμήματα του SPSS, που αναφέρονται πιο κάτω είναι τα εξής (Εγχειρίδιο SPSS16):

- **Βασικό Τμήμα (Base Module):** Αυτό περιλαμβάνει τεχνικές διαχείρισης και επεξεργασίας δεδομένων. Μία σειρά απλών στατιστικών αναλύσεων, όπως κατανομές συχνοτήτων, πίνακες διπλής, τριπλής εισόδου και παρουσίασης αποτελεσμάτων.
- **Επαγγελματικό Τμήμα (Professional Module):** Αυτό περιλαμβάνει στατιστικές τεχνικές παραμετρικής (π.χ. t-test, ανάλυση της διακύμανσης (Analysis of Variance), συσχέτιση (Correlation) και παλινδρόμηση (Regression)) και μη παραμετρικής ανάλυσης (π.χ. Wilcoxon, X^2 , Friedman, Mann-Whitney και Kruskal –Wallis)
- **Προχωρημένο Τμήμα (Advanced Statistics):** Αυτό περιλαμβάνει πολύπλοκες στατιστικές αναλύσεις (εφαρμογές), όπως, παραγοντική ανάλυση (Factor analysis), ανάλυση κατά συστάδες (Cluster analysis), μη γραμμική παλινδρόμηση, διακριτική ανάλυση (Discriminant analysis) κλπ.

Στην παρούσα εργασία και πιο συγκεκριμένα στο στάδιο της στατιστικής επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων, το SPSS χρησιμοποιήθηκε ως εργαλείο για την κατασκευή μοντέλων πρόβλεψης της επιρροής της συνομιλίας με συνεπιβάτη στην οδηγική συμπεριφορά και στην οδική ασφάλεια, κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες οδικού περιβάλλοντος, κυκλοφορίας και καιρικών συνθηκών. Ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του κάθε μοντέλου, καθώς και το είδος των μεταβλητών που συμμετείχαν σε αυτά, αποφασίστηκε όπως έχει ήδη αναφερθεί, να χρησιμοποιηθούν η μέθοδος της ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA) και ο έλεγχος προσαρμογής X^2 . Η δυνατότητα για την εφαρμογή των μεθόδων αυτών δόθηκε μέσω του στατιστικού πακέτου SPSS 20 με την εξής διαδικασία:

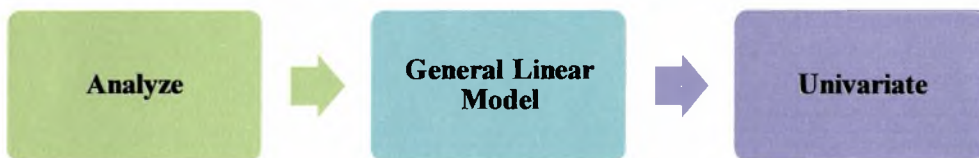
- Για την κατασκευή των τεσσάρων πρώτων μοντέλων, τα οποία αξιολογούν την επιρροή της «συνομιλίας» στο «χρόνο αντίδρασης», στην «ταχύτητα», στην «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» και στη «γωνία στροφής τιμονιού» εφαρμόστηκε η μέθοδος της ανάλυσης διακύμανσης με ένα παράγοντα (ONE-WAY ANOVA). Στο Διάγραμμα 4.1 παρουσιάζονται οι εντολές

που χρησιμοποιήθηκαν για την εφαρμογή της μεθόδου ανάλυσης μεταβλητότητας με ένα παράγοντα μέσω του SPSS 20.



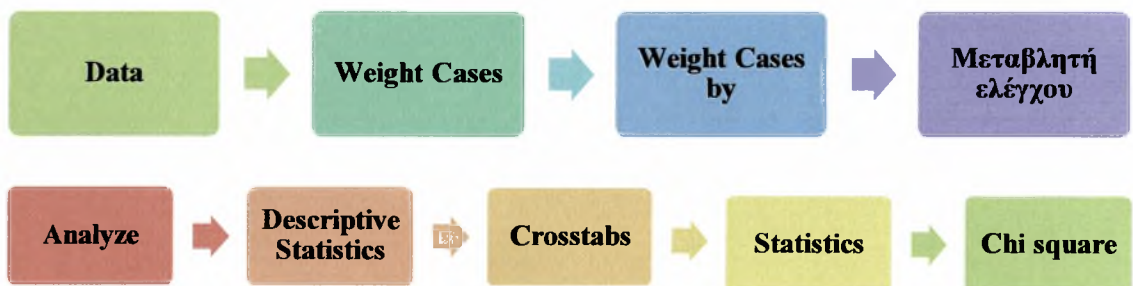
Διάγραμμα 4.1: Διάγραμμα ροής των εντολών του SPSS για την εφαρμογή της μεθόδου ανάλυσης μεταβλητότητας με ένα παράγοντα (ONE-WAY ANOVA) (Εγχειρίδιο SPSS16).

- Για την κατασκευή συνολικά δώδεκα μοντέλων, τα οποία αξιολογούν την επιρροή των ανεξάρτητων μεταβλητών «συνομιλία» και «ηλικία», «συνομιλία» και «φύλο», «συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία» στις εξαρτημένες μεταβλητές «χρόνος αντίδρασης», «ταχύτητα», «απόσταση οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» και «γωνία στροφής τιμονιού», εφαρμόστηκε η μέθοδος της ανάλυσης διακύμανσης με δύο παράγοντες (TWO-WAY ANOVA). Στο Διάγραμμα 4.2 παρουσιάζονται οι εντολές που χρησιμοποιήθηκαν για την εφαρμογή της μεθόδου ανάλυσης μεταβλητότητας με δύο παράγοντες μέσω του SPSS 20.



Διάγραμμα 4.2: Διάγραμμα ροής των εντολών του SPSS για την εφαρμογή της μεθόδου ανάλυσης μεταβλητότητας με δύο παράγοντες (TWO-WAY ANOVA) (Εγχειρίδιο SPSS16).

- Στο Διάγραμμα 4.3 παρουσιάζονται οι εντολές που χρησιμοποιήθηκαν για την εφαρμογή του ελέγχου προσαρμογής χ^2 μέσω του SPSS 20.



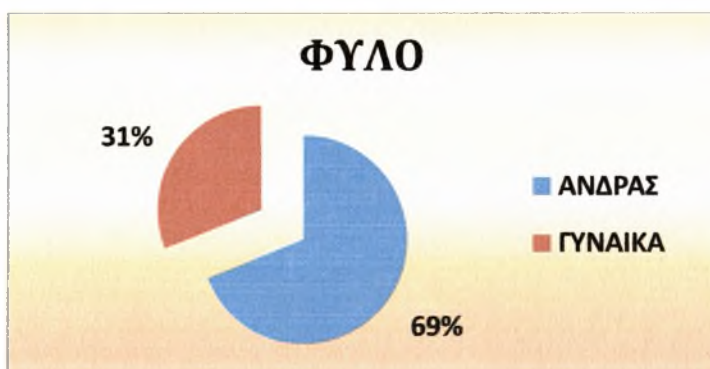
Διάγραμμα 4.3: Διάγραμμα ροής των εντολών του SPSS για την εφαρμογή του ελέγχου προσαρμογής χ^2 (Εγχειρίδιο SPSS16).

4.5. Γενικά χαρακτηριστικά δείγματος

Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζονται με πίνακες και διαγράμματα της περιγραφικής στατιστικής κάποια από τα γενικά χαρακτηριστικά του δείγματος.

Πίνακας 4.2: Φύλο.

	ΦΥΛΟ		
	ΑΝΔΡΑΣ	ΓΥΝΑΙΚΑ	ΣΥΝΟΛΟ
ΠΛΗΘΟΣ	29	13	42

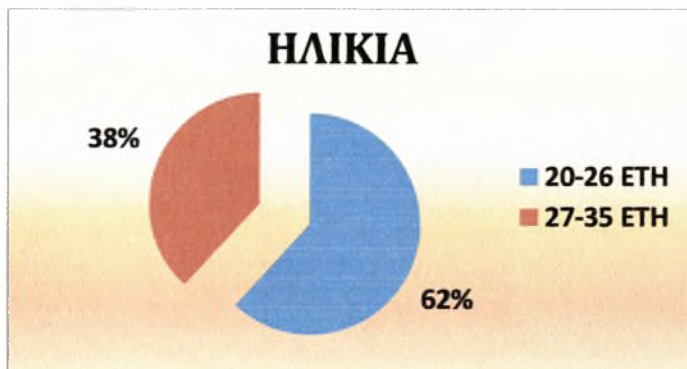


Διάγραμμα 4.4: Φύλο.

Στο Διάγραμμα 4.4, παρουσιάζεται η κατανομή του δείγματος του πειράματος ως προς το φύλο. Το 69% του δείγματος ήταν άνδρες, ενώ το 31% αυτού ήταν γυναίκες.

Πίνακας 4.3: Ηλικία.

	ΗΛΙΚΙΑ		
	20-26 ΕΤΗ	27-35 ΕΤΗ	ΣΥΝΟΛΟ
ΠΛΗΘΟΣ	26	16	42

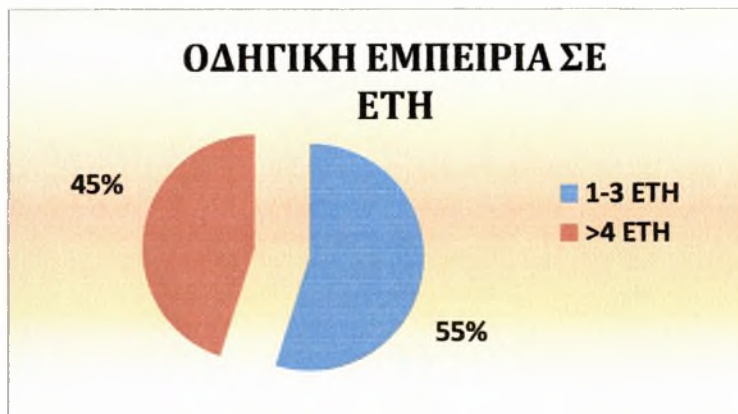


Διάγραμμα 4.5: Ηλικία.

Στο Διάγραμμα 4.5, παρουσιάζεται η κατανομή του δείγματος του πειράματος ως προς την ηλικία. Το 62% του δείγματος ανήκαν στην ηλικιακή ομάδα «20-26 έτη», ενώ το 38% αυτού ανήκαν στην ηλικιακή ομάδα «27-35 έτη».

Πίνακας 4.4: Οδηγική Εμπειρία σε έτη.

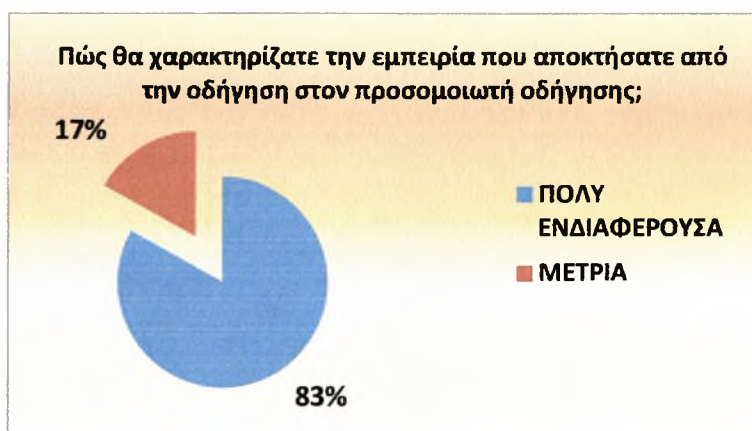
	ΟΔΗΓΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ		
	1-3 ΕΤΗ	>4 ΕΤΗ	ΣΥΝΟΛΟ
ΠΛΗΘΟΣ	23	19	42

**Διάγραμμα 4.6:** Οδηγική εμπειρία σε έτη.

Στο Διάγραμμα 4.6, παρουσιάζεται η κατανομή του δείγματος του πειράματος ως προς την οδηγική εμπειρία σε έτη. Το 55% του δείγματος διέθετε 1-3 έτη οδηγικής εμπειρίας, ενώ το 45% αυτού διέθετε πάνω από 4 έτη οδηγικής εμπειρίας.

Πίνακας 4.5: Χαρακτηρισμός της εμπειρίας από τον προσομοιωτή οδήγησης.

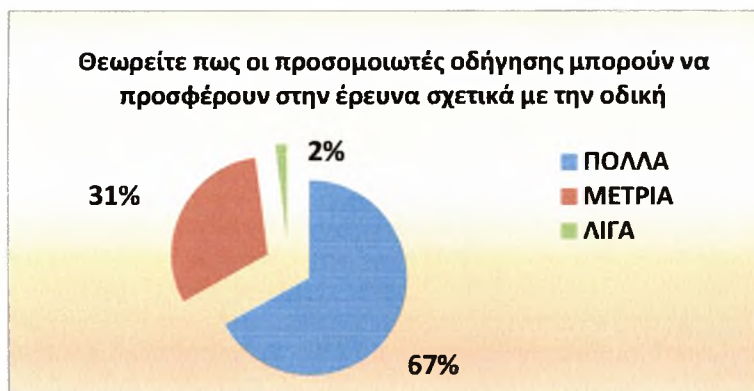
	Πώς θα χαρακτηρίζατε την εμπειρία που αποκτήσατε από την οδήγηση στον προσομοιωτή οδήγησης;			
	ΠΟΛΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΥΣΑ	ΜΕΤΡΙΑ	ΑΔΙΑΦΟΡΗ	ΣΥΝΟΛΟ
ΠΛΗΘΟΣ	35	7	0	42

**Διάγραμμα 4.7:** Χαρακτηρισμός της εμπειρίας από τον προσομοιωτή οδήγησης.

Στο Διάγραμμα 4.7 φαίνεται ότι το 83% του δείγματος χαρακτήρισε την εμπειρία του από τον προσομοιωτή οδήγησης ως «Πολύ ενδιαφέρουσα», το 17% ως «Μέτρια», ενώ κανένας οδηγός δεν την χαρακτήρισε ως «Αδιάφορη».

Πίνακας 4.6: Άποψη του δείγματος σχετικά με την προσφορά του προσομοιωτή οδήγησης στην έρευνα για την οδική ασφάλεια.

	Θεωρείτε πως οι προσομοιωτές οδήγησης μπορούν να προσφέρουν στην έρευνα σχετικά με την οδική ασφάλεια:				
	ΠΟΛΛΑ	ΜΕΤΡΙΑ	ΛΙΓΑ	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΣΥΝΟΛΟ
ΠΛΗΘΟΣ	28	13	1	42	42



Διάγραμμα 4.8: Κατανομή του δείγματος σχετικά με την άποψη του για την προσφορά του προσομοιωτή οδήγησης στην έρευνα για την οδική ασφάλεια.

Στο Διάγραμμα 4.8 φαίνεται ότι το 67% του δείγματος πιστεύει ότι ο προσομοιωτής οδήγησης μπορεί να προσφέρει «Πολλά» στην έρευνα για την οδική ασφάλεια, το 31% απάντησε «Μέτρια», ενώ μόλις το 2% απάντησε «Λίγα».

Πίνακας 4.7: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «χρόνος αντίδρασης» με «συνομιλία».

	N	Mean	Std. Deviation	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
				Lower Bound	Upper Bound		
ΣΙΩΠΗ	420	2,2522	1,10248	2,1465	2,3580	,27	4,00
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	420	2,2247	1,07155	2,1219	2,3274	,50	4,00
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	420	2,4211	1,18289	2,3077	2,5346	,50	4,00
Total	1260	2,2993	1,12243	2,2373	2,3614	,27	4,00

Πίνακας 4.8: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «ταχύτητα» με «συνομιλία».

	N	Mean	Std. Deviation	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
				Lower Bound	Upper Bound		
ΣΙΩΠΗ	420	79,9847	22,39518	77,8367	82,1327	20,47	131,69
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	420	78,5960	22,84126	76,4052	80,7868	32,64	131,69
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	420	75,0862	23,43644	72,8383	77,3340	17,01	131,69
Total	1260	77,8890	22,96950	76,6195	79,1585	17,01	131,69

Πίνακας 4.9: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «απόσταση οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» με «συνομιλία».

	N	Mean	Std. Deviation	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
				Lower Bound	Upper Bound		
ΣΙΩΠΗ	420	1,7915	,70460	1,7239	1,8590	-2,03	4,11
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	420	1,8650	,62277	1,8052	1,9247	-1,57	3,69
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	420	1,9153	,65366	1,8526	1,9780	,63	3,82
Total	1260	1,8572	,66264	1,8206	1,8939	-2,03	4,11

Πίνακας 4.10: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «γωνία στροφής τιμονιού» με «συνομιλία».

	N	Mean	Std. Deviation	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
				Lower Bound	Upper Bound		
ΣΙΩΠΗ	420	11,5048	26,36642	8,9759	14,0337	-43,93	326,45
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	420	10,4912	20,35065	8,5393	12,4431	-12,57	129,08
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	420	13,6425	21,39095	11,5908	15,6942	-22,93	143,41
Total	1260	11,8795	22,87357	10,6153	13,1437	-43,93	326,45

Πίνακας 4.11: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «χρόνος αντίδρασης» με «συνομιλία» και «ηλικία».

conversation	age	Mean	Std. Deviation	N
ΣΙΩΠΗ	20-26 ΕΤΩΝ	2,2518	1,15720	260
	27-35 ΕΤΩΝ	2,2529	1,01078	160
	Total	2,2522	1,10248	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	20-26 ΕΤΩΝ	2,0811	1,00539	260
	27-35 ΕΤΩΝ	2,4579	1,13615	160
	Total	2,2247	1,07155	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	20-26 ΕΤΩΝ	2,2931	1,19941	260
	27-35 ΕΤΩΝ	2,6293	1,12849	160
	Total	2,4211	1,18289	420
Total	20-26 ΕΤΩΝ	2,2087	1,12607	780
	27-35 ΕΤΩΝ	2,4467	1,10185	480
	Total	2,2993	1,12243	1260

Πίνακας 4.12: Μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» στα επίπεδα της «ηλικίας».

age	Mean	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
20-26 ΕΤΩΝ	2,209	2,131	2,287
27-35 ΕΤΩΝ	2,447	2,347	2,546

Πίνακας 4.13: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «χρόνος αντίδρασης» με «συνομιλία» και «φύλο».

conversation	gender	Mean	Std. Deviation	N
ΣΙΩΠΗ	ΑΝΔΡΑΣ	2,1437	1,05230	290
	ΓΥΝΑΙΚΑ	2,4945	1,17537	130
	Total	2,2522	1,10248	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	ΑΝΔΡΑΣ	2,2132	1,04784	290
	ΓΥΝΑΙΚΑ	2,2503	1,12639	130
	Total	2,2247	1,07155	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	ΑΝΔΡΑΣ	2,4227	1,16089	290
	ΓΥΝΑΙΚΑ	2,4176	1,23514	130
	Total	2,4211	1,18289	420
Total	ΑΝΔΡΑΣ	2,2599	1,09347	870
	ΓΥΝΑΙΚΑ	2,3875	1,18118	390
	Total	2,2993	1,12243	1260

Πίνακας 4.14: Μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» στα επίπεδα του «φύλου».

gender	Mean	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
ΑΝΔΡΑΣ	2,260	2,186	2,334
ΓΥΝΑΙΚΑ	2,387	2,276	2,498

Πίνακας 4.15: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «χρόνος αντίδρασης» με «συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία».

conversation	dr_experience	Mean	Std. Deviation	N
ΣΙΩΠΗ	1-3 ETH	2,2616	1,17601	230
	> 4 ETH	2,2409	1,00929	190
	Total	2,2522	1,10248	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	1-3 ETH	2,0932	1,02421	230
	> 4 ETH	2,3838	1,10816	190
	Total	2,2247	1,07155	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	1-3 ETH	2,2624	1,18693	230
	> 4 ETH	2,6133	1,15206	190
	Total	2,4211	1,18289	420
Total	1-3 ETH	2,2057	1,13265	690
	> 4 ETH	2,4127	1,10031	570
	Total	2,2993	1,12243	1260

Πίνακας 4.16: Μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» στα επίπεδα της «οδηγικής εμπειρίας».

dr_experience	Mean	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
1-3 ETH	2,206	2,123	2,289
> 4 ETH	2,413	2,321	2,504

Πίνακας 4.17: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «ταχύτητα» με «συνομιλία» και «ηλικία».

conversation	age	Mean	Std. Deviation	N
ΣΙΩΠΗ	20-26 ΕΤΩΝ	78,4478	22,34422	260
	27-35 ΕΤΩΝ	82,4820	22,32206	160
	Total	79,9847	22,39518	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	20-26 ΕΤΩΝ	74,7233	20,81756	260
	27-35 ΕΤΩΝ	84,8892	24,58754	160
	Total	78,5960	22,84126	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	20-26 ΕΤΩΝ	70,6843	20,46874	260
	27-35 ΕΤΩΝ	82,2393	26,11117	160
	Total	75,0862	23,43644	420
Total	20-26 ΕΤΩΝ	74,6185	21,43460	780
	27-35 ΕΤΩΝ	83,2035	24,36845	480
	Total	77,8890	22,96950	1260

Πίνακας 4.18: Μέσοι όροι της «ταχύτητας» στα επίπεδα της «ηλικίας».

age	Mean	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
20-26 ΕΤΩΝ	74,618	73,039	76,198
27-35 ΕΤΩΝ	83,203	81,190	85,217

Πίνακας 4.19: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «ταχύτητα» με «συνομιλία» και «φύλο».

conversation	gender	Mean	Std. Deviation	N
ΣΙΩΠΗ	ΑΝΔΡΑΣ	85,0708	21,51494	290
	ΓΥΝΑΙΚΑ	68,6387	20,10323	130
	Total	79,9847	22,39518	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	ΑΝΔΡΑΣ	83,4046	21,62389	290
	ΓΥΝΑΙΚΑ	67,8692	21,88837	130
	Total	78,5960	22,84126	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	ΑΝΔΡΑΣ	80,1784	22,33088	290
	ΓΥΝΑΙΚΑ	63,7265	21,87566	130
	Total	75,0862	23,43644	420
Total	ΑΝΔΡΑΣ	82,8846	21,89560	870
	ΓΥΝΑΙΚΑ	66,7448	21,36025	390
	Total	77,8890	22,96950	1260

Πίνακας 4.20: Μέσοι όροι της «ταχύτητας» στα επίπεδα του «φύλου».

gender	Mean	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
ΑΝΔΡΑΣ	82,885	81,443	84,326
ΓΥΝΑΙΚΑ	66,745	64,592	68,897

Πίνακας 4.21: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «ταχύτητα» με «συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία».

conversation	dr_experience	Mean	Std. Deviation	N
ΣΙΩΠΗ	1-3 ΕΤΗ	79,1505	22,26854	230
	> 4 ΕΤΗ	80,9945	22,56500	190
	Total	79,9847	22,39518	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	1-3 ΕΤΗ	76,5863	20,97639	230
	> 4 ΕΤΗ	81,0288	24,75130	190
	Total	78,5960	22,84126	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	1-3 ΕΤΗ	72,6031	21,18512	230
	> 4 ΕΤΗ	78,0919	25,63797	190
	Total	75,0862	23,43644	420
Total	1-3 ΕΤΗ	76,1133	21,62166	690
	> 4 ΕΤΗ	80,0384	24,34852	570
	Total	77,8890	22,96950	1260

Πίνακας 4.22: Μέσοι όροι της «ταχύτητας» στα επίπεδα της «οδηγικής εμπειρίας».

dr_experience	Mean	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
1-3 ETH	76,113	74,409	77,818
> 4 ETH	80,038	78,163	81,914

Πίνακας 4.23: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» με «συνομιλία» και «ηλικία».

conversation	age	Mean	Std. Deviation	N
ΣΙΩΠΗ	20-26 ΕΤΩΝ	1,7306	,78289	260
	27-35 ΕΤΩΝ	1,8904	,54221	160
	Total	1,7915	,70460	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	20-26 ΕΤΩΝ	1,8137	,63716	260
	27-35 ΕΤΩΝ	1,9483	,59116	160
	Total	1,8650	,62277	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	20-26 ΕΤΩΝ	1,8913	,62551	260
	27-35 ΕΤΩΝ	1,9544	,69724	160
	Total	1,9153	,65366	420
Total	20-26 ΕΤΩΝ	1,8118	,68786	780
	27-35 ΕΤΩΝ	1,9310	,61302	480
	Total	1,8572	,66264	1260

Πίνακας 4.24: Μέσοι όροι της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» στα επίπεδα της «ηλικίας».

age	Mean	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
20-26 ΕΤΩΝ	1,812	1,766	1,858
27-35 ΕΤΩΝ	1,931	1,872	1,990

Πίνακας 4.25: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» με «συνομιλία» και «φύλο».

conversation	gender	Mean	Std. Deviation	N
ΣΙΩΠΗ	ΑΝΔΡΑΣ	1,7737	,72905	290
	ΓΥΝΑΙΚΑ	1,8312	,64768	130
	Total	1,7915	,70460	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	ΑΝΔΡΑΣ	1,8743	,60166	290
	ΓΥΝΑΙΚΑ	1,8442	,66943	130
	Total	1,8650	,62277	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	ΑΝΔΡΑΣ	1,8842	,64967	290
	ΓΥΝΑΙΚΑ	1,9848	,65968	130
	Total	1,9153	,65366	420
Total	ΑΝΔΡΑΣ	1,8440	,66334	870
	ΓΥΝΑΙΚΑ	1,8867	,66098	390
	Total	1,8572	,66264	1260

Πίνακας 4.26: Μέσοι όροι της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» στα επίπεδα του «φύλου».

gender	Mean	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
ΑΝΔΡΑΣ	1,844	1,800	1,888
ΓΥΝΑΙΚΑ	1,887	1,821	1,952

Πίνακας 4.27: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» με «συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία».

conversation	dr_experience	Mean	Std. Deviation	N
ΣΙΩΠΗ	1-3 ETH	1,7814	,74131	230
	> 4 ETH	1,8036	,65917	190
	Total	1,7915	,70460	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	1-3 ETH	1,8587	,60335	230
	> 4 ETH	1,8726	,64703	190
	Total	1,8650	,62277	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	1-3 ETH	1,9264	,61364	230
	> 4 ETH	1,9019	,70047	190
	Total	1,9153	,65366	420
Total	1-3 ETH	1,8555	,65750	690
	> 4 ETH	1,8594	,66938	570
	Total	1,8572	,66264	1260

Πίνακας 4.28: Μέσοι όροι της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» στα επίπεδα της «οδηγικής εμπειρίας».

dr_experience	Mean	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
1-3 ETH	1,856	1,806	1,905
> 4 ETH	1,859	1,805	1,914

Πίνακας 4.29: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «γωνία στροφής τιμονιού» με «συνομιλία» και «ηλικία».

conversation	age	Mean	Std. Deviation	N
ΣΙΩΠΗ	20-26 ΕΤΩΝ	12,0585	29,74578	260
	27-35 ΕΤΩΝ	10,6050	19,73224	160
	Total	11,5048	26,36642	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	20-26 ΕΤΩΝ	10,2050	20,12213	260
	27-35 ΕΤΩΝ	10,9564	20,77180	160
	Total	10,4912	20,35065	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	20-26 ΕΤΩΝ	13,5140	21,42854	260
	27-35 ΕΤΩΝ	13,8513	21,39528	160
	Total	13,6425	21,39095	420
Total	20-26 ΕΤΩΝ	11,9258	24,15169	780
	27-35 ΕΤΩΝ	11,8043	20,65276	480
	Total	11,8795	22,87357	1260

Πίνακας 4.30: Μέσοι όροι της «γωνίας στροφής τιμονιού» στα επίπεδα της «ηλικίας».

age	Mean	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
20-26 ΕΤΩΝ	11,926	10,319	13,533
27-35 ΕΤΩΝ	11,804	9,756	13,853

Πίνακας 4.31: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «γωνία στροφής τιμονιού» με «συνομιλία» και «φύλο».

conversation	gender	Mean	Std. Deviation	N
ΣΙΩΠΗ	ΑΝΔΡΑΣ	11,9646	28,50965	290
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10,4791	20,86995	130
	Total	11,5048	26,36642	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	ΑΝΔΡΑΣ	10,6022	19,88426	290
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10,2436	21,43152	130
	Total	10,4912	20,35065	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	ΑΝΔΡΑΣ	13,9436	21,68636	290
	ΓΥΝΑΙΚΑ	12,9709	20,78347	130
	Total	13,6425	21,39095	420
Total	ΑΝΔΡΑΣ	12,1701	23,66623	870
	ΓΥΝΑΙΚΑ	11,2312	21,01250	390
	Total	11,8795	22,87357	1260

Πίνακας 4.32: Μέσοι όροι της «γωνίας στροφής τιμονιού» στα επίπεδα του «φύλου».

gender	Mean	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
ΑΝΔΡΑΣ	12,170	10,649	13,692
ΓΥΝΑΙΚΑ	11,231	8,959	13,504

Πίνακας 4.33: Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής για το μοντέλο «γωνία στροφής τιμονιού» με «συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία».

conversation	dr_experience	Mean	Std. Deviation	N
ΣΙΩΠΗ	1-3 ETH	12,4470	30,73171	230
	> 4 ETH	10,3641	19,86143	190
	Total	11,5048	26,36642	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	1-3 ETH	10,1272	19,09525	230
	> 4 ETH	10,9319	21,81708	190
	Total	10,4912	20,35065	420
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	1-3 ETH	13,5784	21,41218	230
	> 4 ETH	13,7201	21,42154	190
	Total	13,6425	21,39095	420
Total	1-3 ETH	12,0509	24,28043	690
	> 4 ETH	11,6721	21,06447	570
	Total	11,8795	22,87357	1260

Πίνακας 4.34: Μέσοι όροι της «γωνίας στροφής τιμονιού» στα επίπεδα της «οδηγικής εμπειρίας».

dr_experience	Mean	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
1-3 ETH	12,051	10,343	13,759
> 4 ETH	11,672	9,793	13,552

5. Αποτελέσματα

5.1. Γενικά

Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζεται η εφαρμογή της μεθοδολογίας με την οποία επιλέχθηκε να γίνει η ανάπτυξη των μοντέλων της παρούσας εργασίας, καθώς και τα αποτελέσματα αυτής, σύμφωνα με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση που έγινε στα πρώτα στάδια της έρευνας. Στο πλαίσιο του σκοπού της παρούσας έρευνας ήταν η ανάπτυξη μοντέλων πρόβλεψης της επίδρασης της συνομιλίας με συνεπιβάτη στην οδηγική συμπεριφορά και στην οδική ασφάλεια. Κατά συνέπεια οι μεταβλητές που επιλέχθηκαν ώστε να συμμετέχουν στα τελικά μοντέλα της εργασίας αναφέρονταν αφενός στην **οδηγική συμπεριφορά**, όπως η «ταχύτητα», αφετέρου στην **οδική ασφάλεια**, όπως οι μεταβλητές που σχετίζονταν με οπτικές δοκιμασίες (**Divided Attention Events** ή **DA Events**), δηλαδή μια σειρά από αιφνίδια συμβάντα, κατά τη διάρκεια της οδήγησης, στα οποία ο οδηγός καλείται να αντιδράσει εγκαίρως.

Τα ονόματα που δόθηκαν στις μεταβλητές μέσω του προγράμματος SPSS 20 παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.1:

Πίνακας 5.1: Κωδικοποίηση μεταβλητών στο SPSS 20.

Εξαρτημένη Μεταβλητή	Κωδικοποίηση στο SPSS 20
«Χρόνος Αντίδρασης»	RT
«Ταχύτητα»	Speed
«Απόσταση οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού»	Thesi
«Γωνία στροφής τιμονιού»	Gonia
Υπόλοιπα εξαρτημένων μεταβλητών	Κωδικοποίηση στο SPSS 20
Υπόλοιπα του «Χρόνου Αντίδρασης»	RES_RT
Υπόλοιπα της «Ταχύτητας»	RES_speed
Υπόλοιπα της «Απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού»	RES_thesi
Υπόλοιπα της «Γωνίας στροφής τιμονιού»	RES_gonia
Ανεξάρτητη Μεταβλητή	Κωδικοποίηση στο SPSS 20
«Συνομιλία»	Conversation
«Ηλικία»	Age
«Φύλο»	Gender
«Οδηγική εμπειρία»	Dr_experience

5.2. Εφαρμογή του ελέγχου επάρκειας του μαθηματικού προτύπου

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στο τρίτο κεφάλαιο της εργασίας, για την εφαρμογή της μεθοδολογίας της ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA), απαραίτητη προϋπόθεση είναι να πληρείται ο έλεγχος επάρκειας του μαθηματικού προτύπου. Για το λόγο αυτό, κατασκευάστηκαν διαγράμματα διασποράς που απεικονίζουν τα υπόλοιπα των εξαρτημένων μεταβλητών στα διάφορα επίπεδα τιμών των παραγόντων, αλλά και ως προς τις εκτιμήτριες των μέσων τιμών των επιπέδων του κάθε παράγοντα, προκειμένου να ελεγχθεί η σταθερότητα

της μεταβλητότητας σ^2 σε όλα τα επίπεδα των τιμών των παραγόντων. Εφόσον στα διαγράμματα διασποράς βρέθηκε ότι η μεταβλητότητα ήταν περίπου σταθερή σε όλα τα επίπεδα τιμών των παραγόντων και δεν προέκυψε ένδειξη εξάρτησης της μεταβλητότητας από τις μέσες τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής, θεωρήθηκε ότι τα μαθηματικά πρότυπα (4.1) για τα πειράματα με ένα παράγοντα και (4.2) για τα πειράματα με δύο παράγοντες, περιγράφουν με ικανοποιητική ακρίβεια τα πειραματικά δεδομένα. Κατά συνέπεια ακολούθησε η διαδικασία της ανάπτυξης των επιθυμητών μοντέλων με τη μέθοδο της ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA). Τα διαγράμματα διασποράς περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Α.

5.3. Αποτελέσματα της εφαρμογής της ανάλυσης διακύμανσης με ένα παράγοντα

Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της ανάλυσης διακύμανσης με ένα παράγοντα (One-Way ANOVA) για συνολικά τέσσερα μοντέλα, ώστε να διερευνηθεί αν ο παράγοντας «**συνομιλία**» επιδρά στο «**χρόνο αντίδρασης**», στην «**ταχύτητα**», στην «**απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού**» και στη «**γωνία στροφής τιμονιού**».

Στο σημείο αυτό, προκειμένου να γίνουν κατανοητά τα αποτελέσματα που προέκυψαν από το SPSS 20, αξίζει να αναφερθεί ότι η **βασική αρχή** της ανάλυσης διακύμανσης είναι πως η συνολική διασπορά που παρατηρείται σε μια μέτρηση προέρχεται από δύο πηγές (Πετρίδης, 2000):

- **Η διακύμανση μεταξύ των ομάδων (Μ.Ο).** Για κάθε ομάδα/δείγμα της έρευνας προκύπτει διαφορετικός μέσος όρος. Όσο περισσότερο διαφέρουν/μεταβάλλονται οι μετρήσεις μεταξύ των διαφορετικών ομάδων, τόσο πιθανότερο είναι να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση, δηλαδή το γεγονός ότι όλοι οι μέσοι όροι των διαφορετικών ομάδων είναι ίσοι.
- **Η διακύμανση εντός των ομάδων (Ε.Ο).** Από όλα τα υποκείμενα της ίδιας ομάδας δεν λαμβάνουμε την ίδια τιμή. Υπάρχουν ατομικές διαφορές. Αυτή η πηγή διαφοροποίησης των μετρήσεων αναφέρεται και ως σφάλμα. Όσο μικρότερο είναι το σφάλμα της μέτρησης, τόσο πιθανότερο είναι να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση, δηλαδή το γεγονός ότι όλοι οι μέσοι όροι των διαφορετικών ομάδων είναι ίσοι.

Τα βήματα για την **υπολογιστική διαδικασία** αξιολόγησης των δύο παραπάνω πηγών διασποράς έχουν ως εξής (Πετρίδης, 2000):

- Υπολογίζουμε το **άθροισμα των τετραγώνων των αποκλίσεων (SS)** των τιμών από το μέσο όρο. Ισχύει η εξής σχέση: $SS_{\text{ΟΛ}} = SS_{\text{Μ.Ο}} + SS_{\text{Ε.Ο}}$.
- Διαιρούμε τα αθροίσματα των τετραγώνων με τους βαθμούς ελευθερίας, ώστε να προκύψουν τα **μέσα τετράγωνα, MS** και για τις δύο πηγές διασποράς.
- Τα μέσα τετράγωνα των αποκλίσεων μεταξύ των ομάδων και εντός των ομάδων αποτελούν δύο ανεξάρτητες εκτιμήσεις της διασποράς του πληθυσμού. Το **πηλίκο των δύο αυτών εκτιμήσεων** υπολογίζεται με τον εξής τύπο: $F = MS_{\text{Μ.Ο}} / MS_{\text{Ε.Ο}}$. Μέσω του ελέγχου της στατιστικής σημαντικότητας της F-τιμής στα επιθυμητά επίπεδα σημαντικότητας γίνεται ο έλεγχος του υποδείγματος συνολικά.

Οι ερευνητικές υποθέσεις που διαμορφώθηκαν πριν την εφαρμογή της ανάλυσης διακύμανσης για όλα τα μοντέλα που αναπτύχθηκαν ήταν οι εξής (Πετρίδης, 2000):

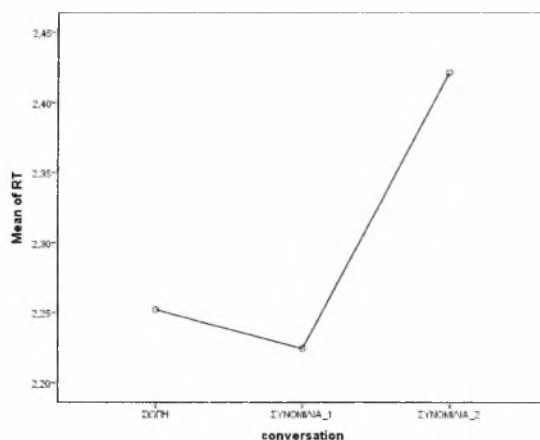
- H0: Όλοι οι μέσοι όροι της εξαρτημένης μεταβλητής στα διαφορετικά επίπεδα του παράγοντα είναι ίσοι
- H1: Έστω και ένας μέσος όρος της εξαρτημένης μεταβλητής μεταξύ των διαφορετικών επιπέδων του παράγοντα διαφέρει από τους υπόλοιπους

➤ «Χρόνος αντίδρασης» στις θέσεις των DA Events με «συνομιλία» σε 3 επίπεδα (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2)

Πίνακας 5.2: Αποτελέσματα μεθόδου.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9,505	2	4,752	3,789	,023
Within Groups	1576,658	1257	1,254		
Total	1586,163	1259			

Σύμφωνα με τον Πίνακα 5.2 των αποτελεσμάτων της μεθόδου παρατηρείται πως υπάρχει ισχυρή ένδειξη ότι η «συνομιλία» επηρεάζει το «χρόνο αντίδρασης», $F(2,1257)=3,789$, $p=0,023$.



Διάγραμμα 5.1: Μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» στα τρία επίπεδα της «συνομιλίας».

Από το Διάγραμμα 5.1 και από τη σύγκριση των μέσων όρων του «χρόνου αντίδρασης» στα τρία επίπεδα της «συνομιλίας» προέκυψε ότι, οι μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» στη «σιωπή» και στη «συνομιλία 1» δεν διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά, $F(1,838)=0,135$, $p=0,713$. Αντιθέτως, μεταξύ της «σιωπής» και «συνομιλίας 2» η διαφοροποίηση των μέσων όρων του «χρόνου αντίδρασης» είναι στατιστικά σημαντική, $F(1,838)=4,58$, $p=0,032$. Επιπλέον, προέκυψε ότι μεταξύ της «συνομιλίας 1» και της «συνομιλίας 2» οι μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά, $F(1,838)=6,364$, $p=0,011$. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας των Amado & Ulupinar (2005) και αυτής των Caird et. al.(2008), στις οποίες αναπτύχθηκαν παρόμοια μοντέλα, ο υψηλότερος μέσος όρος του «χρόνου αντίδρασης» σημειώθηκε στο τρίτο επίπεδο του παράγοντα «συνομιλία», δηλαδή στη συνομιλία που απαιτούσε σκέψη, ενώ ο

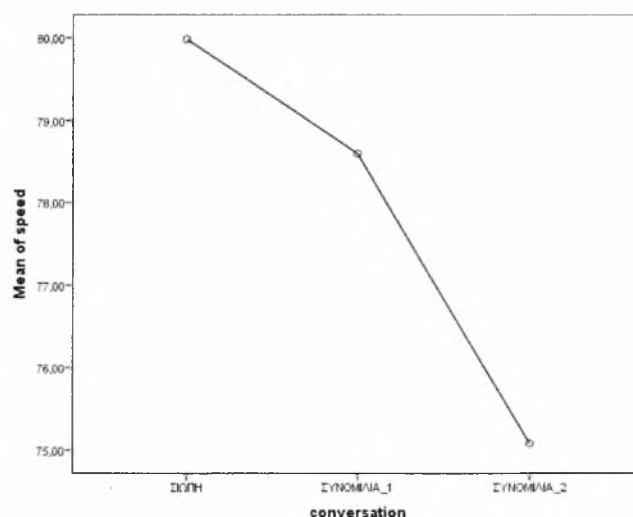
χαμηλότερος σημειώθηκε στο πρώτο επίπεδο της «συνομιλίας», στο οποίο επικρατούσε σιωπή. Στην παρούσα εργασία, βρέθηκε πως ο υψηλότερος μέσος όρος του «χρόνου αντίδρασης» σημειώθηκε επίσης στο τρίτο επίπεδο της «συνομιλίας», ενώ ο χαμηλότερος σημειώθηκε στο δεύτερο επίπεδο, δηλαδή στο επίπεδο της απλής συζήτησης. Το γεγονός αυτό, ίσως να οφείλεται στο ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος, 74%, δήλωσε πως θεωρεί ότι η προσοχή του δεν αποσπάται από τη συνομιλία με συνεπιβάτη στην περίπτωση που αυτή είναι μια απλή συζήτηση, αλλά αντιθέτως τους «κρατάει» σε εγρήγορση και πως η απόλυτη σιωπή κατά τη διάρκεια του πειράματος τους προκάλεσε ανία.

- **«Ταχύτητα»** στις θέσεις των DA Events με «συνομιλία» σε 3 επίπεδα (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2)

Πίνακας 5.3: Αποτελέσματα μεθόδου.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5353,982	2	2676,991	5,107	,006
Within Groups	658891,782	1257	524,178		
Total	664245,764	1259			

Σύμφωνα με τον Πίνακα 5.3 των αποτελεσμάτων της μεθόδου παρατηρείται πως υπάρχει ισχυρή ένδειξη ότι η «συνομιλία» επηρεάζει την «ταχύτητα», $F(2,1257)=5,107$, $p=0,006$.



Διάγραμμα 5.2: Μέσοι όροι της «ταχύτητας» στα τρία επίπεδα της «συνομιλίας».

Από το Διάγραμμα 5.2 και από τη σύγκριση των μέσων όρων της «ταχύτητας» στα τρία επίπεδα της «συνομιλίας» προέκυψε ότι, οι μέσοι όροι της «ταχύτητας» στη «σιωπή» και στη «συνομιλία 1» δεν διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά, $F(1,838)=0,791$, $p=0,373$. Αντιθέτως, μεταξύ της «σιωπής» και «συνομιλίας 2» η διαφοροποίηση των μέσων όρων της «ταχύτητας» είναι στατιστικά σημαντική, $F(1,838)=9,59$, $p=0,002$. Επιπλέον, προέκυψε ότι μεταξύ της «συνομιλίας 1» και της «συνομιλίας 2» οι μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά, $F(1,838)=4,831$, $p=0,028$. Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν στην έρευνα των Caird et. al.(2008), δηλαδή στη «σιωπή» οι οδηγοί ανέπτυσαν

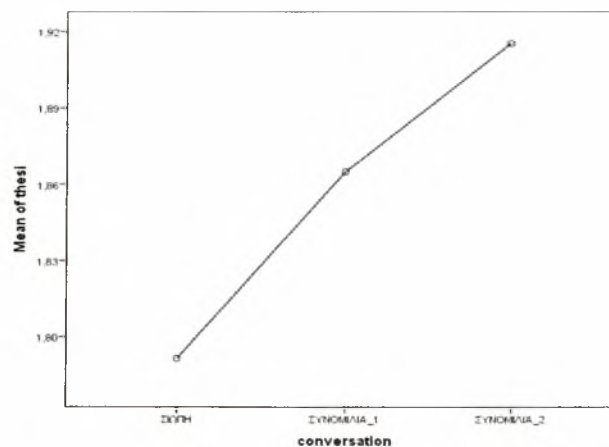
σημαντικά μεγαλύτερη ταχύτητα σε σχέση με τη «συνομιλία 2», καθώς η οδήγηση στο πρώτο επίπεδο της «συνομιλίας» ήταν αναπόσπαστη από κάθε είδους παράγοντα. Αναμενόμενο αποτέλεσμα και για τις δύο έρευνες βρέθηκε να είναι το ότι, ο μέσος όρος της «ταχύτητας» στη «συνομιλία 2» είναι σημαντικά χαμηλότερος σε σχέση με τη «συνομιλία 1», καθώς η προσπάθεια των οδηγών να απαντήσουν σωστά στα ερωτήματα που τους τέθηκαν στο τρίτο επίπεδο της «συνομιλίας» είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της ταχύτητας που ανέπτυσαν για λόγους ασφάλειας και προσοχής στην οδήγηση.

- «Απόσταση οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» στις θέσεις των DA Events με «συνομιλία» σε 3 επίπεδα (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2)

Πίνακας 5.4: Αποτελέσματα μεθόδου.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,260	2	1,630	3,729	,024
Within Groups	549,553	1257	,437		
Total	552,813	1259			

Σύμφωνα με τον Πίνακα 5.4 των αποτελεσμάτων της μεθόδου παρατηρείται πως υπάρχει ισχυρή ένδειξη ότι η «συνομιλία» επηρεάζει την «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού», $F(2,1257)=3,729$, $p=0,024$.



Διάγραμμα 5.3: Μέσοι όροι της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» στα τρία επίπεδα της «συνομιλίας».

Από το Διάγραμμα 5.3 και από τη σύγκριση των μέσων όρων της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» στα τρία επίπεδα της «συνομιλίας» προέκυψε ότι, οι μέσοι όροι της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» στη «σιωπή» και στη «συνομιλία 1» δεν διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά, $F(1,838)=2,565$, $p=0,109$. Αντιθέτως, μεταξύ της «σιωπής» και «συνομιλίας 2» η διαφοροποίηση των μέσων όρων της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» είναι στατιστικά σημαντική, $F(1,838)=6,977$, $p=0,008$. Επιπλέον, προέκυψε ότι μεταξύ της «συνομιλίας 1» και της «συνομιλίας 2» οι μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» δε

διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά, $F(1,838)=1,307$, $p=0,253$. Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν στην έρευνα των Caird et. al.(2008), δηλαδή οι οδηγοί, στο επίπεδο της «σιωπής», απομακρύνονταν λιγότερο από την κεντρική διαχωριστική γραμμή της οδού, περισσότερο στο επίπεδο της «συνομιλίας 1» και σημαντικά περισσότερο στο επίπεδο της «συνομιλίας 2», κάτι που αποδεικνύει ότι, τόσο η συνομιλία με συνεπιβάτη κατά τη διάρκεια της οδήγησης όσο και το είδος της συνομιλίας, έχει ως αποτέλεσμα την απόσπαση της προσοχής του οδηγού από την οδό και το περιβάλλον της, άλλοτε σε μεγαλύτερο και άλλοτε σε μικρότερο βαθμό.

- «Γωνία στροφής τιμονιού» στις θέσεις των DA Events με «συνομιλία» σε 3 επίπεδα (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2)

Πίνακας 5.5: Αποτελέσματα μεθόδου.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2173,900	2	1086,950	2,081	,125
Within Groups	656535,284	1257	522,303		
Total	658709,184	1259			

Σύμφωνα με τον Πίνακα 5.5 των αποτελεσμάτων της μεθόδου παρατηρείται πως δεν υπάρχει ισχυρή ένδειξη ότι η «συνομιλία» επηρεάζει σημαντικά τη «γωνία στροφής τιμονιού», $F(2,1257)=2,081$, $p=0,125$.

Ένα πολύ σημαντικό συμπέρασμα, το οποίο αξίζει να αναφερθεί στο σημείο αυτό είναι ότι ο παράγοντας «συνομιλία» επηρεάζει σε μεγαλύτερο βαθμό την «ταχύτητα» σε σχέση με τις άλλες μεταβλητές απόκρισης που εξετάστηκαν στα παραπάνω μοντέλα.

5.4. Αποτελέσματα της εφαρμογής της ανάλυσης διακύμανσης με δύο παράγοντες

Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της μεθόδου της ανάλυσης διακύμανσης με δύο παράγοντες (Two-Way ANOVA), μέσω του προγράμματος SPSS 20, καθώς και η ερμηνεία αυτών, για συνολικά δώδεκα μοντέλα. Στο πλαίσιο της οργάνωσης της δομής του υποκεφαλαίου, τα δώδεκα μοντέλα ομαδοποιήθηκαν με βάση την εξαρτημένη μεταβλητή τους.

Η **βασική αρχή** της ανάλυσης διακύμανσης που αναφέρθηκε και αναλύθηκε στην προηγούμενη παράγραφο ισχύει και για την περίπτωση της ανάλυσης διακύμανσης με δύο παράγοντες (Two-Way ANOVA). **Σκοπός** της ανάλυσης διακύμανσης με δύο παράγοντες (Two-Way ANOVA), είναι να εξακριβώσουμε αν υπάρχει επίδραση δύο παραγόντων σε μια τυχαία μεταβλητή απόκρισης (κύριες επιδράσεις των δύο παραγόντων), καθώς επίσης και αν υπάρχει αλληλεπίδραση των δύο παραγόντων, δηλαδή όταν οι διαφορές των τιμών της μεταβλητής απόκρισης μεταξύ των διαφόρων τιμών του ενός παράγοντα δεν είναι ίδιες σε όλα τα επίπεδα τιμών του άλλου παράγοντα (Ταγαράς, 2010).

- «Χρόνος Αντίδρασης» στα DA Events με «συνομιλία» (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2) και «ηλικία» (20-26 ετών, 27-35 ετών) (Μοντέλο 1)

Πίνακας 5.6: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 1)

		Value Label	N
conversation	1	ΣΙΩΠΗ	420
	2	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	420
	3	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	420
age	1	20-26 ΕΤΩΝ	780
	2	27-35 ΕΤΩΝ	480

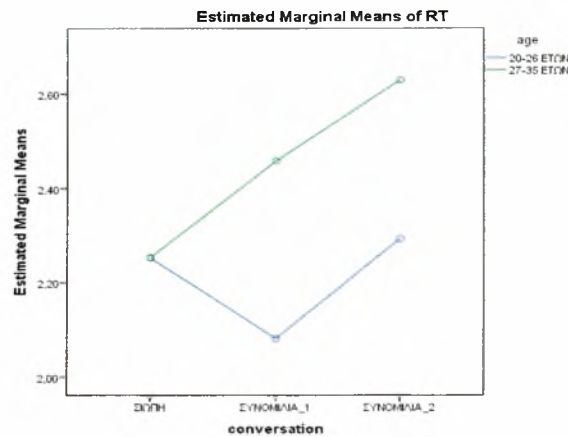
Στον Πίνακα 5.6 παρουσιάζονται τα επίπεδα των δύο ανεξάρτητων μεταβλητών του μοντέλου. Η «συνομιλία» εξετάστηκε σε τρία επίπεδα, «σιωπή», «συνομιλία 1» και «συνομιλία 2», ενώ η «ηλικία» σε δύο, «20-26 ετών» και «27-35 ετών».

Πίνακας 5.7: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 1)

Dependent Variable: RT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	34,763 ^a	5	6,953	5,620	,000	,022
Intercept	6439,811	1	6439,811	5205,312	,000	,806
conversation	10,647	2	5,323	4,303	,014	,007
age	16,832	1	16,832	13,606	,000	,011
conversation * age	8,425	2	4,213	3,405	,034	,005
Error	1551,400	1254	1,237			
Total	8247,792	1260				
Corrected Total	1586,163	1259				

Στην πρώτη σειρά του Πίνακα 5.7, «Corrected Model», εμφανίζεται το άθροισμα τετραγώνων, το αποδιδόμενο στη συνολική επίδραση των δύο παραγόντων (κύριες επιδράσεις και αλληλεπίδραση). Μέσω του αθροίσματος αυτού γίνεται ο έλεγχος του υποδείγματος συνολικά. Το μέσο τετράγωνο των αποκλίσεων προς το μέσο τετράγωνο των σφαλμάτων, ($F=5,620$), αποτελεί το κριτήριο ελέγχου. Με βάση την πιθανότητα του συγκεκριμένου ελέγχου, $p=0,00$, προκύπτει ότι οι δύο παράγοντες «συνομιλία» και «ηλικία» επιδρούν συνολικά στο «χρόνο αντίδρασης». Επιπλέον, από την επισκόπηση του ανακεφαλαιωτικού Πίνακα 5.7 της ανάλυσης διακύμανσης προκύπτει ότι η επίδραση της «συνομιλίας» στο «χρόνο αντίδρασης» είναι στατιστικά σημαντική, $F(2,1.254)=4,303$, $p=0,014$. Η επίδραση της «ηλικίας» στο «χρόνο αντίδρασης» είναι στατιστικά σημαντική, $F(1,1.254)=13,606$, $p=0,00$. Επιπλέον, η αλληλεπίδραση της «συνομιλίας» και της «ηλικίας» στο «χρόνο αντίδρασης» είναι στατιστικά σημαντική, $F(2,1.254)=3,405$, $p=0,034$.



Διάγραμμα 5.4: Μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» των δύο ηλικιακών ομάδων στα τρία επίπεδα της συνομιλίας (Μοντέλο 1).

Από το Διάγραμμα 5.4 και από τη σύγκριση των μέσων όρων του «χρόνου αντίδρασης» μεταξύ των επιπέδων των δύο παραγόντων προέκυψε ότι στη «συνομιλία 1» οι μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων διαφέρουν στατιστικά σημαντικά, $F(1,148)=12,587$, $p=0,0004$. Ομοίως, στη «συνομιλία 2», $F(1,148)=8,136$, $p=0,004$. Πιο συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι τα νεαρότερα άτομα αντιδρούσαν γρηγορότερα σε σχέση με τα μεγαλύτερα σε ηλικία άτομα, καθώς συνομιλούσαν κατά τη διάρκεια της οδήγησης, όπως στην έρευνα των Caird et. al.(2008). Στη συνέχεια προέκυψε ότι τα άτομα με ηλικία «20-26 ετών» σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «χρόνου αντίδρασης» στη «συνομιλία 1» σε σχέση με τη «συνομιλία 2», $F(1,518)=4,769$, $p=0,0294$. Παρομοίως, τα άτομα με ηλικία «27-25 ετών» προέκυψε ότι αντιδρούσαν γρηγορότερα στη «συνομιλία 1» σε σχέση με τη «συνομιλία 2», $F(1,318)=9,875$, $p=0,0018$. Τα δύο παραπάνω συμπεράσματα ήταν αναμενόμενα καθώς στη «συνομιλία 2», όπως προέκυψε από προηγούμενο μοντέλο οι χρόνοι αντίδρασης ήταν αρκετά αυξημένοι σε σχέση με τα άλλα δύο επίπεδα της «συνομιλίας». Επιπλέον, προέκυψε ότι τα νεαρότερα άτομα στη «σιωπή» σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «χρόνου αντίδρασης» σε σχέση με τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας στη «συνομιλία 2», $F(1,148)=10,735$, $p=0,0011$. Ομοίως, τα νεαρότερα άτομα στη «συνομιλία 1» σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «χρόνου αντίδρασης» σε σχέση με τα μεγαλύτερα σε ηλικία άτομα στη «συνομιλία 2», $F(1,418)=26,79$, $p=3,53 \cdot 10^{-7}$.

- «Χρόνος Αντίδρασης» στα DA Events με «συνομιλία» (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2) και «φύλο» (άνδρας, γυναίκα) (Μοντέλο 2)

Πίνακας 5.8: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 2)

		Value Label	N
conversation	1	ΣΙΩΠΗ	420
	2	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	420
	3	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	420
gender	1	ΑΝΔΡΑΣ	870
	2	ΓΥΝΑΙΚΑ	390

Στον Πίνακα 5.8 παρουσιάζονται τα επίπεδα των δύο ανεξάρτητων μεταβλητών του μοντέλου. Η «συνομιλία» εξετάστηκε σε τρία επίπεδα, «σιωπή», «συνομιλία 1» και «συνομιλία 2», ενώ το «φύλο» σε δύο, «άνδρας» και «γυναίκα». Επιπλέον, σε αυτό τον πίνακα φαίνεται το πλήθος των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής για κάθε επίπεδο των δύο παραγόντων.

Πίνακας 5.9: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 2)

Dependent Variable: RT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	20,678 ^a	5	4,136	3,313	,006	,013
Intercept	5815,901	1	5815,901	4658,707	,000	,788
conversation	6,386	2	3,193	2,557	,078	,004
gender	4,385	1	4,385	3,513	,061	,003
conversation * gender	6,787	2	3,394	2,718	,066	,004
Error	1565,486	1254	1,248			
Total	8247,792	1260				
Corrected Total	1586,163	1259				

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.9, οι επιδράσεις της «συνομιλίας», του «φύλου» και της αλληλεπίδρασης των δύο αυτών παραγόντων στο «χρόνο αντίδρασης» δεν είναι στατιστικά σημαντικές, καθώς οι αντίστοιχες πιθανότητες τους είναι $p=0,078$, $p=0,06$ και $p=0,066$. Κατά συνέπεια, η ανάλυση του συγκεκριμένου μοντέλου σταματά σε αυτό το σημείο.

- **«Χρόνος Αντίδρασης»** στα DA Events με «συνομιλία» (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2) και με «οδηγική εμπειρία» σε 2 επίπεδα (1-3 έτη και >4 έτη) (Μοντέλο 3)

Πίνακας 5.10: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 3)

		Value Label	N
	1	ΣΙΩΠΗ	420
conversation	2	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	420
	3	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	420
dr_experience	1	1-3 ETH	690
	2	> 4 ETH	570

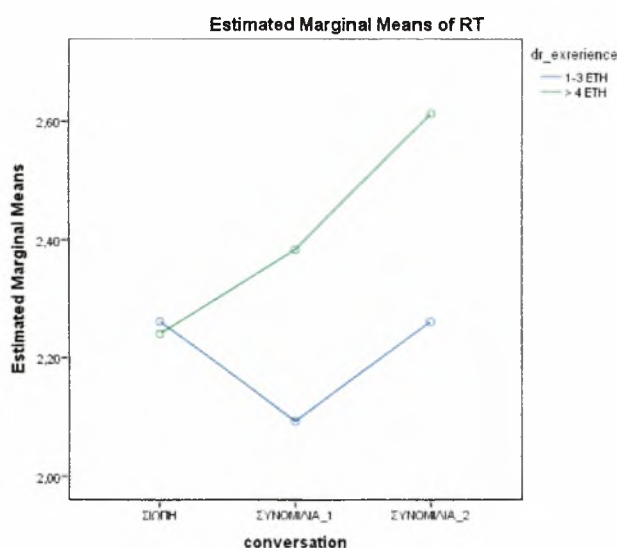
Στον Πίνακα 5.10 παρουσιάζονται τα επίπεδα των δύο ανεξάρτητων μεταβλητών του μοντέλου. Η «συνομιλία» εξετάστηκε σε τρία επίπεδα, «σιωπή», «συνομιλία 1» και «συνομιλία 2», ενώ η «οδηγική εμπειρία» σε δύο, «1-3 έτη» και «>4 έτη». Επιπλέον, σε αυτό τον πίνακα φαίνεται το πλήθος των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής για κάθε επίπεδο των δύο παραγόντων.

Πίνακας 5.11: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 3)

Dependent Variable: RT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	31,147 ^a	5	6,229	5,023	,000	,020
Intercept	6657,905	1	6657,905	5369,082	,000	,811
conversation	10,366	2	5,183	4,180	,016	,007
dr_experience	13,366	1	13,366	10,778	,001	,009
conversation * dr_experience	8,276	2	4,138	3,337	,036	,005
Error	1555,017	1254	1,240			
Total	8247,792	1260				
Corrected Total	1586,163	1259				

Στην πρώτη σειρά του Πίνακα 5.11, «Corrected Model», εμφανίζεται το άθροισμα τετραγώνων, το αποδιδόμενο στη συνολική επίδραση των δύο παραγόντων (κύριες επιδράσεις και αλληλεπίδραση). Μέσω του αθροίσματος αυτού γίνεται ο έλεγχος του υποδείγματος συνολικά. Το μέσο τετράγωνο των αποκλίσεων προς το μέσο τετράγωνο των σφαλμάτων, ($F=5,023$), αποτελεί το κριτήριο ελέγχου. Με βάση την πιθανότητα του συγκεκριμένου ελέγχου, $p=0,00$, προκύπτει ότι οι δύο παράγοντες «συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία» επιδρούν συνολικά στο «χρόνο αντίδρασης». Επιπλέον, από την επισκόπηση του ανακεφαλαιωτικού Πίνακα 5.11 της ανάλυσης διακύμανσης προκύπτει ότι η επίδραση της «συνομιλίας» στο «χρόνο αντίδρασης» είναι στατιστικά σημαντική, $F(2,1.254)=4,180$, $p=0,016$. Η επίδραση της «οδηγικής εμπειρίας» στο «χρόνο αντίδρασης» είναι στατιστικά σημαντική, $F(1,1.254)=10,778$, $p=0,001$. Επιπλέον, η αλληλεπίδραση της «συνομιλίας» και της «οδηγικής εμπειρίας» στο «χρόνο αντίδρασης» είναι στατιστικά σημαντική, $F(2,1.254)=3,337$, $p=0,036$.



Διάγραμμα 5.5: Μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» των δύο ομάδων «οδηγικής εμπειρίας» στα τρία επίπεδα της συνομιλίας (Μοντέλο 3).

Από το Διάγραμμα 5.5 και από τη σύγκριση των μέσων όρων του «χρόνου αντίδρασης» μεταξύ των επιπέδων των δύο παραγόντων προέκυψε ότι στη «συνομιλία 1» οι μέσοι όροι του «χρόνου αντίδρασης» μεταξύ των δύο ομάδων της οδηγικής εμπειρίας διαφέρουν στατιστικά σημαντικά, $F(1,148)=7,779$, $p=0,005$. Ομοίως, στη «συνομιλία 2», $F(1,148)=9,334$, $p=0,002$. Πιο συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι τα άτομα με τη μικρότερη οδηγική εμπειρία αντιδρούσαν γρηγορότερα σε σχέση με τα άτομα με τη μεγαλύτερη οδηγική εμπειρία, καθώς συνομιλούσαν κατά τη διάρκεια της οδήγησης, γεγονός που ίσως να οφείλεται στο ότι τα άπειρα άτομα συνήθως δεν οδηγούν μόνα τους λόγω ασφάλειας και κατά συνέπεια η συνομιλία τους «κρατάει» σε εγρήγορση και αντιδρούν στα ερεθίσματα πιο γρήγορα σε σχέση με τους πιο έμπειρους οδηγούς. Στη συνέχεια προέκυψε ότι τα άτομα με οδηγική εμπειρία «>4 έτη» σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «χρόνου αντίδρασης» στη «σιωπή» σε σχέση με τη «συνομιλία 2», $F(1,378)=11,230$, $p=0,0008$. Παρομοίως, τα άτομα με οδηγική εμπειρία «>4 έτη» σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «χρόνου αντίδρασης» στη «συνομιλία 1» σε σχέση με τη «συνομιλία 2», $F(1,378)=3,91$, $p=0,048$. Τα δύο παραπάνω συμπεράσματα ήταν αναμενόμενα καθώς στη «συνομιλία 2», όπως προέκυψε από προηγούμενο μοντέλο οι χρόνοι αντίδρασης ήταν αρκετά αυξημένοι σε σχέση με τα άλλα δύο επίπεδα της «συνομιλίας». Επιπλέον, προέκυψε ότι τα άτομα με τη μικρότερη οδηγική εμπειρία στη «σιωπή» σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «χρόνου αντίδρασης» σε σχέση με τα άτομα με τη μεγαλύτερη οδηγική εμπειρία στη «συνομιλία 2», $F(1,148)=9,476$, $p=0,002$. Ομοίως, τα άτομα με τη μικρότερη οδηγική εμπειρία στη «συνομιλία 1» σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «χρόνου αντίδρασης» σε σχέση με τα άτομα με τη μεγαλύτερη οδηγική εμπειρία στη «συνομιλία 2», $F(1,148)=23,95$, $p=1,41 \cdot 10^{-6}$.

- «**Ταχύτητα**» στα DA Events με «**συνομιλία**» (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2) και «**ηλικία**» (20-26 ετών, 27-35 ετών) (Μοντέλο 4)

Πίνακας 5.12: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 4)

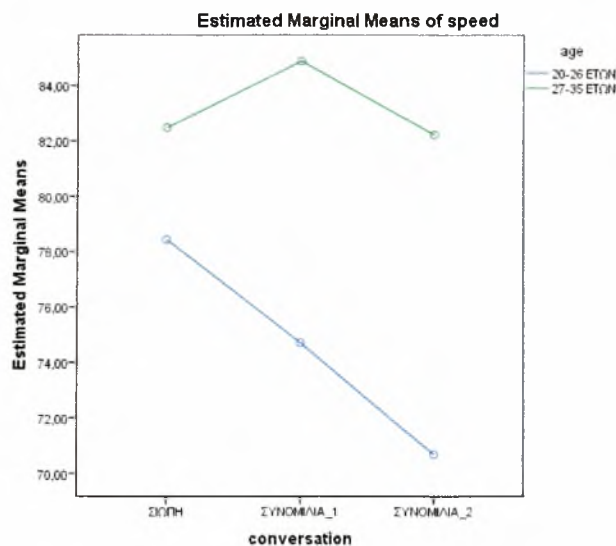
		Value Label	N
conversation	1	ΣΙΩΠΗ	420
	2	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	420
	3	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	420
age	1	20-26 ΕΤΩΝ	780
	2	27-35 ΕΤΩΝ	480

Πίνακας 5.13: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 4)

Dependent Variable: speed

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	30426,608 ^a	5	6085,322	12,040	,000	,046
Intercept	7401165,650	1	7401165,650	14643,075	,000	,921
conversation	3650,865	2	1825,432	3,612	,027	,006
age	21900,114	1	21900,114	43,329	,000	,033
conversation * age	3172,512	2	1586,256	3,138	,044	,005
Error	633819,156	1254	505,438			
Total	8308273,781	1260				
Corrected Total	664245,764	1259				

Στην πρώτη σειρά του Πίνακα 5.13, «Corrected Model», εμφανίζεται το άθροισμα τετραγώνων, το αποδιδόμενο στη συνολική επίδραση των δύο παραγόντων (κύριες επιδράσεις και αλληλεπίδραση). Μέσω του αθροίσματος αυτού γίνεται ο έλεγχος του υποδείγματος συνολικά. Το μέσο τετράγωνο των αποκλίσεων προς το μέσο τετράγωνο των σφαλμάτων, ($F=12,040$), αποτελεί το κριτήριο ελέγχου. Με βάση την πιθανότητα του συγκεκριμένου ελέγχου, $p=0,00$, προκύπτει ότι οι δύο παράγοντες «συννομία» και «ηλικία» επιδρούν συνολικά στην «ταχύτητα». Επιπλέον, από την επισκόπηση του ανακεφαλαιωτικού Πίνακα 5.13 της ανάλυσης διακύμανσης προκύπτει ότι η επίδραση της «συννομίας» στη «μέση ταχύτητα» είναι στατιστικά σημαντική, $F(2,1.254)=3,612$, $p=0,027$. Η επίδραση της «ηλικίας» στην «ταχύτητα» είναι στατιστικά σημαντική, $F(1,1.254)=43,329$, $p=0,00$. Επιπλέον, η αλληλεπίδραση της «συννομίας» και της «ηλικίας» στην «ταχύτητα» είναι στατιστικά σημαντική, $F(2,1.254)=3,138$, $p=0,044$.

**Διάγραμμα 5.6:** Μέσοι όροι της «ταχύτητας» των δύο ηλικιακών ομάδων στα τρία επίπεδα της συννομίας (Μοντέλο 4).

Από το Διάγραμμα 5.6 και από τη σύγκριση των μέσων όρων της «ταχύτητας» μεταξύ των επιπέδων των δύο παραγόντων προέκυψε ότι στη «συνομιλία 1» οι μέσοι όροι της «ταχύτητας» μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων διαφέρουν στατιστικά σημαντικά, $F(1,148)=20,53$, $p=7,66*10^{-6}$. Ομοίως, στη «συνομιλία 2», $F(1,148)=25,48$, $p=6,67*10^{-7}$. Πιο συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας ανέπτυσαν μεγαλύτερες ταχύτητες σε σχέση με τα νεαρότερα άτομα, καθώς συνομιλούσαν κατά τη διάρκεια της οδήγησης. Το γεγονός αυτό μπορεί να αποδοθεί αφενός στη υπερεκτίμηση των οδηγικών τους δυνατοτήτων αφετέρου στο ότι τα περισσότερα άτομα του δείγματος που ανήκαν στην ηλικία αυτή είναι εργαζόμενοι και αντιμετωπίζουν καθημερινά το άγχος της γρήγορης μετάβασης στο χώρο εργασίας τους. Στη συνέχεια προέκυψε ότι τα νεαρότερα άτομα σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «ταχύτητας» στη «σιωπή» σε σχέση με τη «συνομιλία 1», $F(1,518)=3,86$, $p=0,049$. Παρομοίως, τα νεαρότερα άτομα σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «ταχύτητας» στη «σιωπή» σε σχέση με τη «συνομιλία 2», $F(1,518)=17,06$, $p=4,21*10^{-5}$. Ακόμη, τα νεαρότερα άτομα σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «ταχύτητας» στη «συνομιλία 1» σε σχέση με τη «συνομιλία 2», $F(1,518)=4,97$, $p=0,026$. Το γεγονός ότι τα νεαρότερα άτομα παρουσίασαν μεγαλύτερες διακυμάνσεις στους μέσους όρους της «ταχύτητας» μεταξύ των τριών επιπέδων της «συνομιλίας» σε σχέση με τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας, πιθανότατα να οφείλεται στην επιπολαιότητα και κατά συνέπεια στη μη σταθερή οδήγηση που συχνά παρατηρείται σε αυτές τις ηλικίες. Στη συνέχεια, προέκυψε ότι τα νεαρότερα άτομα στη «συνομιλία 1» σημείωσαν σημαντικά μικρότερο μέσο όρο «ταχύτητας» σε σχέση με τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας στη «σιωπή», $F(1,418)=13,016$, $p=0,0003$. Ακόμη, προέκυψε ότι τα νεαρότερα άτομα στη «συνομιλία 2» σημείωσαν σημαντικά μικρότερο μέσο όρο «ταχύτητας» σε σχέση με τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας στη «συνομιλία 1», $F(1,418)=40,82$, $p=4,45*10^{-10}$. Επιπλέον, προέκυψε ότι τα νεαρότερα άτομα στη «σιωπή» σημείωσαν σημαντικά μικρότερο μέσο όρο «ταχύτητας» σε σχέση με τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας στη «συνομιλία 1», $F(1,418)=7,62$, $p=0,006$. Στη συνέχεια, προέκυψε ότι τα νεαρότερα άτομα στη «συνομιλία 2» σημείωσαν σημαντικά μικρότερο μέσο όρο «ταχύτητας» σε σχέση με τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας στη «σιωπή», $F(1,418)=30,69$, $p=5,53*10^{-8}$. Τέλος, προέκυψε ότι τα νεαρότερα άτομα στη «συνομιλία 1» σημείωσαν σημαντικά μικρότερο μέσο όρο «ταχύτητας» σε σχέση με τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας στη «συνομιλία 2», $F(1,418)=10,59$, $p=0,001$.

- «**Ταχύτητα**» στα DA Events με «**συνομιλία**» (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2) και «**φύλο**» (άνδρας, γυναίκα) (Μοντέλο 5)

Πίνακας 5.14: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 5)

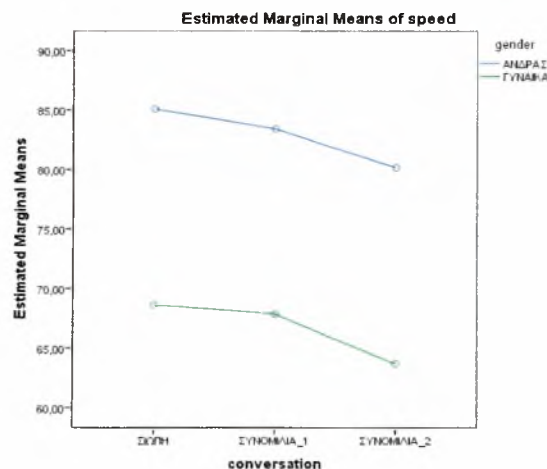
		Value Label	N
conversation	1	ΣΙΩΠΗ	420
	2	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	420
	3	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	420
gender	1	ΑΝΔΡΑΣ	870
	2	ΓΥΝΑΙΚΑ	390

Πίνακας 5.15: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 5)

Dependent Variable: speed

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	75550,072 ^a	5	15110,014	32,186	,000	,114
Intercept	6029027,838	1	6029027,838	12842,630	,000	,911
conversation	4678,436	2	2339,218	4,983	,007	,008
gender	70146,884	1	70146,884	149,422	,000	,106
conversation * gender	49,206	2	24,603	,052	,949	,000
Error	588695,692	1254	469,454			
Total	8308273,781	1260				
Corrected Total	664245,764	1259				

Στην πρώτη σειρά του Πίνακα 5.15, «Corrected Model», εμφανίζεται το άθροισμα τετραγώνων, το αποδιδόμενο στη συνολική επίδραση των δύο παραγόντων (κύριες επιδράσεις και αλληλεπίδραση). Μέσω του αθροίσματος αυτού γίνεται ο έλεγχος του υποδείγματος συνολικά. Το μέσο τετράγωνο των αποκλίσεων προς το μέσο τετράγωνο των σφαλμάτων, ($F=32,186$), αποτελεί το κριτήριο ελέγχου. Με βάση την πιθανότητα του συγκεκριμένου ελέγχου, $p=0,00$, προκύπτει ότι οι δύο παράγοντες «συνομιλία» και «φύλο» επιδρούν συνολικά στην «ταχύτητα». Επιπλέον, από την επισκόπηση του ανακεφαλαιωτικού Πίνακα 5.15 της ανάλυσης διακύμανσης προκύπτει ότι η επίδραση της «συνομιλίας» στη «μέση ταχύτητα» είναι στατιστικά σημαντική, $F(2,1.254)=4,983$, $p=0,007$. Η επίδραση του «φύλου» στην «ταχύτητα» είναι στατιστικά σημαντική, $F(1,1.254)=149,422$. Αντίθετα, η αλληλεπίδραση της «συνομιλίας» και του «φύλου» στην «ταχύτητα» είναι στατιστικά ασήμαντη, $F(2,1.254)=0,052$, $p=0,949$.

**Διάγραμμα 5.7:** Μέσοι όροι της «ταχύτητας» για τους «άνδρες» και τις «γυναίκες» στα τρία επίπεδα της συνομιλίας (Μοντέλο 5).

Από το Διάγραμμα 5.7, επιβεβαιώνεται ότι η «ταχύτητα» επηρεάζεται από τους παράγοντες «συνομιλία» και «φύλο». Επιπλέον, προκύπτει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση των μέσων όρων της «ταχύτητας» μεταξύ «ανδρών» και «γυναικών» σε όλα

τα επίπεδα της «συνομιλίας». Πιο συγκεκριμένα, προκύπτει ότι οι «άντρες» στη «σιωπή» σημείωσαν σημαντικά μεγαλύτερο μέσο όρο «ταχύτητας» σε σχέση με τις «γυναίκες» στη «συνομιλία 1», $F(1,418)=56,76$, $p=0,0002$ και σε σχέση με τις «γυναίκες» στη «συνομιλία 3», $F(1,418)=87,43$, $p=0,007$. Ακόμη, οι «γυναίκες» στη «σιωπή» σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «ταχύτητας» σε σχέση με τους «άντρες» στη «συνομιλία 1», $F(1,418)=43,684$, $p=0,0001$, και στη «συνομιλία 2», $F(1,418)=25,46$, $p=0,002$. Επιπλέον, οι «άνδρες» στη «συνομιλία 1» σημείωσαν σημαντικά υψηλότερο μέσο όρο «ταχύτητας» σε σχέση με τις «γυναίκες» στη «συνομιλία 2», $F(1,418)=73,801$, $p=0,0003$. Τέλος, οι «γυναίκες» στη «συνομιλία 1» σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «ταχύτητας» σε σχέση με τους «άνδρες» στη «συνομιλία 2», $F(1,418)=27,608$, $p=0,0001$. Τα βασικότερο συμπέρασμα είναι ότι σε όλα τα επίπεδα της «συνομιλίας» παρατηρείται ότι οι «άνδρες» σημείωσαν σημαντικά μεγαλύτερους μέσους όρους «ταχύτητας» σε σχέση με τις «γυναίκες» κάτι που παρατηρήθηκε στην έρευνα του Lansdown (2011), σύμφωνα με την οποία οι γυναίκες συνήθως οδηγούν με μικρότερη ταχύτητα σε σχέση με τους άνδρες σχεδόν κάτω από όλες τις συνθήκες

- «**Ταχύτητα**» στα DA Events με «**συνομιλία**» (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2) και με «**οδηγική εμπειρία**» σε 2 επίπεδα (1-3 έτη και >4 έτη) (Μοντέλο 6)

Πίνακας 5.16: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 6)

		Value Label	N
conversation	1	ΣΙΩΠΗ	420
	2	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	420
	3	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	420
dr_exrerience	1	1-3 ETH	690
	2	> 4 ETH	570

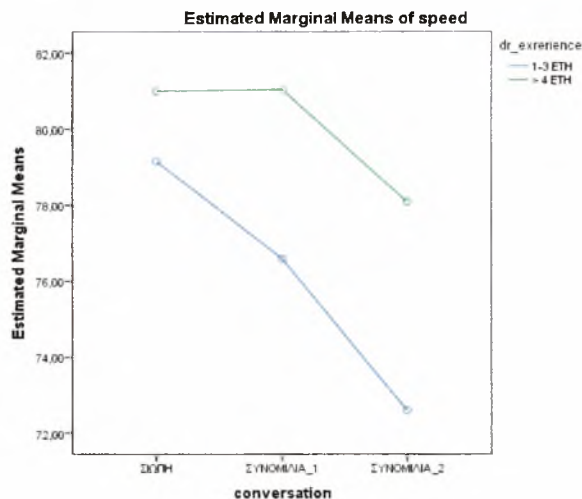
Πίνακας 5.17: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 6)

Dependent Variable: speed

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	10895,930 ^a	5	2179,186	4,183	,001	,016
Intercept	7611092,077	1	7611092,077	14608,268	,000	,921
conversation	4979,975	2	2489,988	4,779	,009	,008
dr_exrerience	4809,042	1	4809,042	9,230	,002	,007
conversation * dr_exrerience	732,906	2	366,453	,703	,495	,001
Error	653349,834	1254	521,013			
Total	8308273,781	1260				
Corrected Total	664245,764	1259				

Στην πρώτη σειρά του Πίνακα 5.17, «Corrected Model», εμφανίζεται το άθροισμα τετραγώνων, το αποδιδόμενο στη συνολική επίδραση των δύο παραγόντων (κύριες επιδράσεις και αλληλεπίδραση). Μέσω του αθροίσματος αυτού γίνεται ο έλεγχος του

υποδείγματος συνολικά. Το μέσο τετράγωνο των αποκλίσεων προς το μέσω τετράγωνο των σφαλμάτων, ($F=4,183$), αποτελεί το κριτήριο ελέγχου. Με βάση την πιθανότητα του συγκεκριμένου ελέγχου, $p=0,001$, προκύπτει ότι οι δύο παράγοντες «συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία» επιδρούν συνολικά στην «ταχύτητα». Επιπλέον, από την επισκόπηση του ανακεφαλαιωτικού Πίνακα 5.17 της ανάλυσης διακύμανσης προκύπτει ότι η επίδραση της «συνομιλίας» στην «ταχύτητα» είναι στατιστικά σημαντική, $F(2,1.254)=4,779$, $p=0,009$. Η επίδραση της «οδηγικής εμπειρίας» στην «ταχύτητα» είναι στατιστικά σημαντική, $F(1,1.254)=9,230$, $p=0,002$. Αντίθετα, η αλληλεπίδραση της «συνομιλίας» και της «οδηγικής εμπειρίας» στην «ταχύτητα» είναι στατιστικά ασήμαντη, $F(2,1.254)=0,703$, $p=0,495$.



Διάγραμμα 5.8: Μέσοι όροι της «ταχύτητας» των δύο ομάδων «οδηγικής εμπειρίας» στα τρία επίπεδα της συνομιλίας (Μοντέλο 6).

Από το Διάγραμμα 5.8, επιβεβαιώνεται ότι η «ταχύτητα» επηρεάζεται από τους παράγοντες «συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία». Επιπλέον, προκύπτει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση των μέσων όρων της «ταχύτητας» μεταξύ των δύο ομάδων της «οδηγικής εμπειρίας» σε όλα τα επίπεδα της «συνομιλίας», $p=0,00$. Επιπλέον, φαίνεται ότι σε όλα τα επίπεδα της «συνομιλίας» οι μέσοι όροι της «ταχύτητας» για τα άτομα με οδηγική εμπειρία «>4 έτη» είναι σημαντικά υψηλότεροι σε σχέση με αυτούς των ατόμων με οδηγική εμπειρία «1-3 έτη». Το γεγονός αυτό μπορεί να αποδοθεί στο ότι η απειρία των νέων οδηγών αρκετές φορές τους αναγκάζει να οδηγούν με χαμηλές ταχύτητες εξαιτίας της αίσθησης του φόβου που έχουν σε μεγαλύτερο βαθμό συγκριτικά με τα άτομα που διαθέτουν μεγαλύτερη οδηγική εμπειρία. Πιο συγκεκριμένα, στη «συνομιλία 1» τα άτομα με οδηγική εμπειρία «>4 έτη» σημείωσαν σημαντικά υψηλότερο μέσο όρο «ταχύτητας» σε σχέση με τα άτομα με οδηγική εμπειρία «1-3 έτη», $F(1,418)=3,96$, $p=0,047$, όπως και στη «συνομιλία 2», $F(1,418)=5,77$, $p=0,016$. Ακόμη, στη «σιωπή» τα άτομα με την μικρότερη οδηγική εμπειρία σημείωσαν σημαντικά μεγαλύτερο μέσο όρο «ταχύτητας» απ' ότι στη «συνομιλία 2», $F(1,458)=10,43$, $p=0,0013$ και στη «συνομιλία 1» σημείωσαν επίσης σημαντικά μεγαλύτερο μέσο όρο «ταχύτητας» απ' ότι στη «συνομιλία 2», $F(1,458)=10,43$, $p=0,043$. Το γεγονός ότι τα άτομα με τη μικρότερη οδηγική εμπειρία παρουσιάζουν μεγαλύτερες διακυμάνσεις στους μέσους όρους της «ταχύτητας» μεταξύ των τριών επιπέδων της «συνομιλίας» σε σχέση με τα

εμπειρότερα στην οδήγηση άτομα, πιθανότατα να οφείλεται στην έλλειψη σταθερότητας στην οδήγηση και στην μη σωστή αίσθηση της ταχύτητας του οχήματος λόγω απειρίας. Επιπλέον, τα εμπειρότερα στην οδήγηση άτομα στη «σιωπή» σημείωσαν σημαντικά υψηλότερο μέσο όρο «ταχύτητας» σε σχέση με τα πιο άπειρα άτομα στη «συνομιλία 1», $F(1,418)=4,29$, $p=0,038$. Ακόμη, τα εμπειρότερα στην οδήγηση άτομα στη «συνομιλία 1» σημείωσαν σημαντικά υψηλότερο μέσο όρο «ταχύτητας» σε σχέση με τα πιο άπειρα άτομα στη «συνομιλία 2», $F(1,418)=14,12$, $p=0,0002$. Τέλος, τα εμπειρότερα στην οδήγηση άτομα στη «σιωπή» σημείωσαν σημαντικά υψηλότερο μέσο όρο «ταχύτητας» σε σχέση με τα πιο άπειρα άτομα στη «συνομιλία 2», $F(1,418)=15,38$, $p=0,0001$.

- «Απόσταση οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» στα DA Events με «συνομιλία» (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2) και «ηλικία» (20-26 ετών, 27-35 ετών) (Μοντέλο 7)

Πίνακας 5.18: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 7)

		Value Label	N
conversation	1	ΣΙΩΠΗ	420
	2	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	420
	3	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	420
age	1	20-26 ΕΤΩΝ	780
	2	27-35 ΕΤΩΝ	480

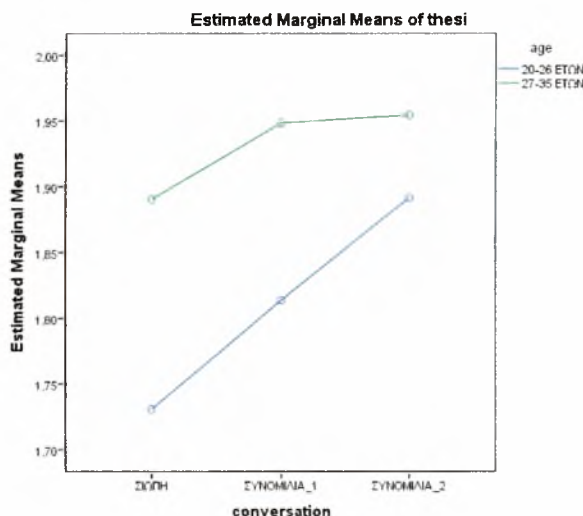
Πίνακας 5.19: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 7)

Dependent Variable: thesi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	7,979 ^a	5	1,596	3,673	,003	,014
Intercept	4162,690	1	4162,690	9580,929	,000	,884
conversation	2,555	2	1,278	2,941	,053	,005
age	4,220	1	4,220	9,713	,002	,008
conversation * age	,499	2	,250	,574	,563	,001
Error	544,834	1254	,434			
Total	4899,010	1260				
Corrected Total	552,813	1259				

Στην πρώτη σειρά του Πίνακα 5.19, «Corrected Model», εμφανίζεται το άθροισμα τετραγώνων, το αποδιδόμενο στη συνολική επίδραση των δύο παραγόντων (κύριες επιδράσεις και αλληλεπίδραση). Μέσω του αθροίσματος αυτού γίνεται ο έλεγχος του υποδείγματος συνολικά. Το μέσο τετράγωνο των αποκλίσεων προς το μέσο τετράγωνο των σφαλμάτων, ($F=3,673$), αποτελεί το κριτήριο ελέγχου. Με βάση την πιθανότητα του συγκεκριμένου ελέγχου, $p=0,003$, προκύπτει ότι οι δύο παράγοντες «συνομιλία» και «ηλικία» επιδρούν συνολικά στην «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού». Επιπλέον, από την επισκόπηση του ανακεφαλαιωτικού Πίνακα 5.19 της ανάλυσης

διακύμανσης προκύπτει ότι η επίδραση της «συνομιλίας» στην «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» είναι στατιστικώς ασήμαντη, $F(2,1.254)=2,941$, $p=0,053$. Η επίδραση της «ηλικίας» στην «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» είναι στατιστικά σημαντική, $F(1,1.254)=9,713$, $p=0,002$. Αντίθετα, η αλληλεπίδραση της «συνομιλίας» και της «ηλικίας» στην «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» είναι στατιστικά ασήμαντη, $F(2,1.254)=0,574$, $p=0,563$.



Διάγραμμα 5.9: Μέσοι όροι της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» των δύο ηλικιακών ομάδων στα τρία επίπεδα της συνομιλίας (Μοντέλο 7).

Από το Διάγραμμα 5.9, επιβεβαιώνεται ότι η «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» επηρεάζεται από τον παράγοντα «ηλικία». Πιο συγκεκριμένα, φαίνεται ότι σε όλα τα επίπεδα της «συνομιλίας» οι μέσοι όροι της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» των ατόμων με ηλικία «27-35 ετών» είναι υψηλότεροι σε σχέση με αυτούς των ατόμων με ηλικία «20-26 ετών». Παρόλα αυτά, προέκυψε ότι μόνο στη «σιωπή» ο μέσος όρος της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» διαφοροποιείται σημαντικά μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων και μάλιστα οι νεότεροι σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» σε σχέση με τους μεγαλύτερους σε ηλικία, $F(1,388)=5,14$, $p=0,023$. Ακόμη, τα νεότερα άτομα στη «σιωπή» σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» απ' ότι στη «συνομιλία 2», $F(1,458)=5,13$, $p=0,023$. Επίσης, τα νεότερα άτομα στη «σιωπή» σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» σε σχέση με τα μεγαλύτερης ηλικίας άτομα στη «συνομιλία 1», $F(1,388)=9,06$, $p=0,0027$. Τέλος, τα νεότερα άτομα στη «σιωπή» σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» σε σχέση με τα μεγαλύτερης ηλικίας άτομα στη «συνομιλία 2», $F(1,388)=8,61$, $p=0,003$.

- «Απόσταση οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» στα DA Events με «συνομιλία» (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2) και «φύλο» (άνδρας, γυναίκα) (Μοντέλο 8)

Πίνακας 5.20: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 8)

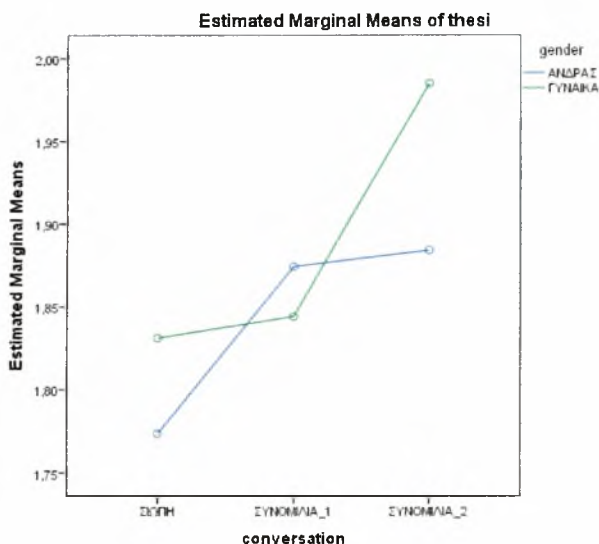
		Value Label	N
conversation	1	ΣΙΩΠΗ	420
	2	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	420
	3	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	420
gender	1	ΑΝΔΡΑΣ	870
	2	ΓΥΝΑΙΚΑ	390

Πίνακας 5.21: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 8)

Dependent Variable: thesi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	4,548 ^a	5	,910	2,081	,065	,008
Intercept	3748,057	1	3748,057	8572,612	,000	,872
conversation	3,153	2	1,577	3,606	,027	,006
gender	,491	1	,491	1,122	,290	,001
conversation * gender	,797	2	,399	,912	,402	,001
Error	548,265	1254	,437			
Total	4899,010	1260				
Corrected Total	552,813	1259				

Στην πρώτη σειρά του Πίνακα 5.21, «Corrected Model», εμφανίζεται το άθροισμα τετραγώνων, το αποδιδόμενο στη συνολική επίδραση των δύο παραγόντων (κύριες επιδράσεις και αλληλεπίδραση). Μέσω του αθροίσματος αυτού γίνεται ο έλεγχος του υποδείγματος συνολικά. Το μέσο τετράγωνο των αποκλίσεων προς το μέσο τετράγωνο των σφαλμάτων, ($F=2,081$), αποτελεί το κριτήριο ελέγχου. Με βάση την πιθανότητα του συγκεκριμένου ελέγχου, $p=0,065$, προκύπτει ότι οι δύο παράγοντες «συνομιλία» και «φύλο» δεν επιδρούν συνολικά στην «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού». Επιπλέον, από την επισκόπηση του ανακεφαλαιωτικού Πίνακα 5.21 της ανάλυσης διακύμανσης προκύπτει ότι η επίδραση της «συνομιλίας» στην «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» είναι στατιστικά σημαντική, $F(2,1.254)=3,606$, $p=0,027$. Η επίδραση του «φύλου» στην «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» είναι στατιστικά ασήμαντη, $F(1,1.254)=1,122$, $p=0,290$. Ομοίως, η αλληλεπίδραση της «συνομιλίας» και του «φύλου» στην «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» είναι στατιστικά ασήμαντη, $F(2,1.254)=0,912$, $p=0,402$.



Διάγραμμα 5.10: Μέσοι όροι της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» για τους «άνδρες» και τις «γυναίκες» στα τρία επίπεδα της συνομιλίας (Μοντέλο 8).

Από το Διάγραμμα 5.10, επιβεβαιώνεται ότι η «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» επηρεάζεται μόνο από τον παράγοντα «συνομιλία». Πιο συγκεκριμένα, η μοναδική στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των μέσων όρων της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» που βρέθηκε, ήταν ότι οι «άνδρες» στη «σιωπή» σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» σε σχέση με τις «γυναίκες» στη «συνομιλία 2», $F(1,418)=7,97$, $p=0,004$.

- «Απόσταση οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού » στα DA Events με «συνομιλία» (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2) και με «οδηγική εμπειρία» σε 2 επίπεδα (1-3 έτη και >4 έτη) (Μοντέλο 9)

Πίνακας 5.22: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 9)

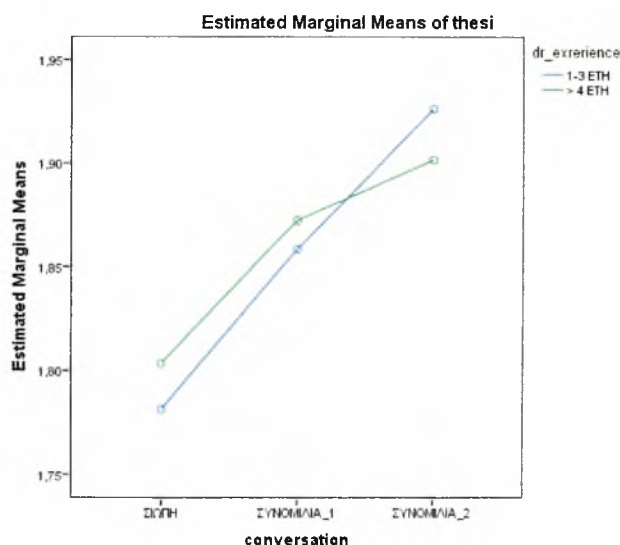
		Value Label	N
conversation	1	ΣΙΩΠΗ	420
	2	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	420
	3	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	420
dr_exrperience	1	1-3 ETH	690
	2	> 4 ETH	570

Πίνακας 5.23: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 9)

Dependent Variable: thesi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	3,394 ^a	5	,679	1,549	,172	,006
Intercept	4307,625	1	4307,625	9831,769	,000	,887
conversation	3,122	2	1,561	3,563	,029	,006
dr_experience	,005	1	,005	,011	,918	,000
conversation * dr_experience	,129	2	,065	,147	,863	,000
Error	549,419	1254	,438			
Total	4899,010	1260				
Corrected Total	552,813	1259				

Στην πρώτη σειρά του Πίνακα 5.23, «Corrected Model», εμφανίζεται το άθροισμα τετραγώνων, το αποδιδόμενο στη συνολική επίδραση των δύο παραγόντων (κύριες επιδράσεις και αλληλεπίδραση). Μέσω του αθροίσματος αυτού γίνεται ο έλεγχος του υποδείγματος συνολικά. Το μέσο τετράγωνο των αποκλίσεων προς το μέσο τετράγωνο των σφαλμάτων, ($F=1,549$), αποτελεί το κριτήριο ελέγχου. Με βάση την πιθανότητα του συγκεκριμένου ελέγχου, $p=0,172$, προκύπτει ότι οι δύο παράγοντες «συνομιλία» και «οδηγική εμπειρία» δεν επιδρούν συνολικά στην «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού». Επιπλέον, από την επισκόπηση του ανακεφαλαιωτικού Πίνακα 5.23 της ανάλυσης διακύμανσης προκύπτει ότι η επίδραση της «συνομιλίας» στην «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» είναι στατιστικά σημαντική, $F(2,1.254)=3,563$, $p=0,029$. Η επίδραση της «οδηγικής εμπειρίας» στην «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» είναι στατιστικά ασήμαντη, $F(1,1.254)=0,011$, $p=0,918$. Ομοίως, η αλληλεπίδραση της «συνομιλίας» και της «οδηγικής εμπειρίας» στην «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» είναι στατιστικά ασήμαντη, $F(2,1.254)=0,147$, $p=0,863$.



Διάγραμμα 5.11: Μέσοι όροι της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» των δύο ομάδων «οδηγικής εμπειρίας» στα τρία επίπεδα της συνομιλίας (Μοντέλο 9).

Από το Διάγραμμα 5.11, επιβεβαιώνεται ότι η «απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» επηρεάζεται μόνο από τον παράγοντα «συνομιλία». Από το μοντέλο αυτό προέκυψε ότι τα άτομα με οδηγική εμπειρία «1-3 έτη» σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» απ' ότι στη «συνομιλία 2», $F(1,458)=5,22$, $p=0,022$. Ακόμη, τα εμπειρότερα στην οδήγηση άτομα στη «σιωπή» σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» σε σχέση με τα πιο άπειρα στην οδήγηση άτομα στη «συνομιλία 2», $F(1,418)=3,89$, $p=0,048$, κάτι που μπορεί να αποδοθεί στο ότι οι άπειροι οδηγοί, σε σχέση με τους εμπειρότερους, χάνουν συχνότερα και πιο εύκολα τον έλεγχο του οχήματος στις περιπτώσεις που πρέπει να ανταποκριθούν άμεσα σε ένα εξωτερικό ερέθισμα ή αιφνίδιο συμβάν στο περιβάλλον της οδού.

- «Γωνία στροφής τιμονιού» στα DA Events με «συνομιλία» (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2) και «ηλικία» (20-26 ετών, 27-35 ετών) (Μοντέλο 10)

Πίνακας 5.24: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 10)

		Value Label	N
conversation	1	ΣΙΩΠΗ	420
	2	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	420
	3	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	420
age	1	20-26 ΕΤΩΝ	780
	2	27-35 ΕΤΩΝ	480

Πίνακας 5.25: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 10)

Dependent Variable: gonia

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	2450,344 ^a	5	490,069	,936	,456	,004
Intercept	167325,970	1	167325,970	319,732	,000	,203
conversation	2075,146	2	1037,573	1,983	,138	,003
age	4,392	1	4,392	,008	,927	,000
conversation * age	272,052	2	136,026	,260	,771	,000
Error	656258,840	1254	523,332			
Total	836523,797	1260				
Corrected Total	658709,184	1259				

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.25, οι επιδράσεις της «συνομιλίας», της «ηλικίας» και της αλληλεπίδρασης των δύο αυτών παραγόντων στη «γωνία στροφής τιμονιού» δεν είναι στατιστικά σημαντικές, καθώς οι αντίστοιχες πιθανότητες τους είναι $p=0,138$, $p=0,927$ και $p=0,771$. Κατά συνέπεια, η ανάλυση του συγκεκριμένου μοντέλου σταματά σε αυτό το σημείο.

- «Γωνία στροφής τιμονιού» στα DA Events με «**συνομιλία**» (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2) και με «**φύλο**» (άνδρας, γυναίκα) (Μοντέλο 11)

Πίνακας 5.26: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 11)

		Value Label	N
	1	ΣΙΩΠΗ	420
conversation	2	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	420
	3	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	420
gender	1	ΑΝΔΡΑΣ	870
	2	ΓΥΝΑΙΚΑ	390

Πίνακας 5.27: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 11)

Dependent Variable: gonja

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	2468,438 ^a	5	493,688	,943	,452	,004
Intercept	147466,867	1	147466,867	281,792	,000	,183
conversation	1776,394	2	888,197	1,697	,184	,003
gender	237,395	1	237,395	,454	,501	,000
conversation * gender	57,143	2	28,571	,055	,947	,000
Error	656240,746	1254	523,318			
Total	836523,797	1260				
Corrected Total	658709,184	1259				

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.27, οι επιδράσεις της «συνομιλίας», του «φύλου» και της αλληλεπίδρασης των δύο αυτών παραγόντων στη «γωνία στροφής τιμονιού» δεν είναι στατιστικά σημαντικές, καθώς οι αντίστοιχες πιθανότητες τους είναι $p=0,184$, $p=0,501$ και $p=0,947$. Κατά συνέπεια, η ανάλυση του συγκεκριμένου μοντέλου σταματά σε αυτό το σημείο.

- «Γωνία στροφής τιμονιού» στα DA Events με «**συνομιλία**» (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2) και με «**οδηγική εμπειρία**» σε 2 επίπεδα (1-3 έτη και >4 έτη) (Μοντέλο 12)

Πίνακας 5.28: Επίπεδα παραγόντων. (Μοντέλο 12)

		Value Label	N
	1	ΣΙΩΠΗ	420
conversation	2	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_1	420
	3	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ_2	420
dr_exrperience	1	1-3 ETH	690
	2	> 4 ETH	570

Πίνακας 5.29: Ανακεφαλαιωτικός πίνακας επιδράσεων. (Μοντέλο 12)

Dependent Variable: gonia

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	2694,800 ^a	5	538,960	1,030	,398	,004
Intercept	175667,047	1	175667,047	335,795	,000	,211
conversation	2155,056	2	1077,528	2,060	,128	,003
dr_experience	44,797	1	44,797	,086	,770	,000
conversation * dr_experience	476,103	2	238,052	,455	,635	,001
Error	656014,384	1254	523,137			
Total	836523,797	1260				
Corrected Total	658709,184	1259				

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.29, οι επιδράσεις της «συνομιλίας», της «οδηγικής εμπειρίας» και της αλληλεπίδρασης των δύο αυτών παραγόντων στη «γωνία στροφής τιμονιού» δεν είναι στατιστικά σημαντικές, καθώς οι αντίστοιχες πιθανότητες τους είναι $p=0,128$, $p=0,770$ και $p=0,635$. Κατά συνέπεια, η ανάλυση του συγκεκριμένου μοντέλου σταματά σε αυτό το σημείο.

5.5. Αποτελέσματα της εφαρμογής του ελέγχου προσαρμογής χ^2

Στο τελευταίο στάδιο της ανάλυσης δεδομένων, εφαρμόστηκε ο έλεγχος προσαρμογής χ^2 για τη μεταβλητή «πλήθος αποκρίσεων» σε οπτικές δοκιμασίες στα τρία επίπεδα της «ορθότητας απόκρισης» σε οπτικές δοκιμασίες (σωστό, λάθος, δεν πρόλαβε) και στα τρία επίπεδα της «συνομιλίας» (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2).

Η εφαρμογή του ελέγχου προσαρμογής χ^2 έγινε μέσω του προγράμματος SPSS 20. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρουσιάζονται στους Πίνακα 5.30 και στον Πίνακα 5.31.

Πίνακας 5.30: Πίνακας μεταβλητών μοντέλου, στο οποίο εφαρμόστηκε ο έλεγχος προσαρμογής χ^2 .

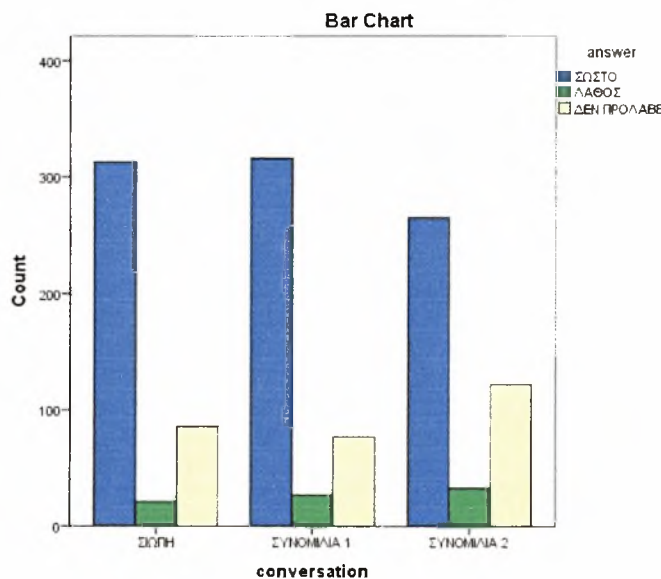
		answer			Total
		ΣΩΣΤΟ	ΛΑΘΟΣ	ΔΕΝ ΠΡΟΛΑΒΕ	
	ΣΙΩΠΗ	313	21	86	420
conversation	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ 1	316	27	77	420
	ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ 2	265	33	122	420
Total		894	81	285	1260

Στον Πίνακα 5.30 φαίνονται οι μεταβλητές που εξετάστηκαν στον έλεγχο, «συνομιλία» και «ορθότητα απόκρισης» στα DA Events με όλα τα επίπεδά τους, καθώς επίσης και η κατανομή του «πλήθους αποκρίσεων» στα DA Events.

Πίνακας 5.31: Αποτελέσματα ελέγχου προσαρμογής χ^2

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	20,100 ^a	4	,00048
Likelihood Ratio	19,860	4	,001
Linear-by-Linear Association	11,955	1	,001
N of Valid Cases	1260		

Στον Πίνακα 5.31, η τιμή $p=0,00048$ στη γραμμή Pearson Chi-Square προέκυψε μικρότερη από 0,05 (επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=5\%$). Κατά συνέπεια, βρέθηκε ότι, οι τιμές της μεταβλητής «πλήθος αποκρίσεων» μπορούν να προσαρμοστούν στην κατανομή χ^2 στα επίπεδα των μεταβλητών «συνομιλία» και «ορθότητα απόκρισης».



Διάγραμμα 5.12: Κατανομή του «πλήθους αποκρίσεων» στα DA Events στα τρία επίπεδα της «συνομιλίας» και στα τρία επίπεδα της «ορθότητας απόκρισης» στα DA Events.

Στο Γράφημα 5.12 φαίνεται ότι οι περισσότερες σωστές αποκρίσεις σημειώθηκαν στη «συνομιλία 1», $C=316$ και οι λιγότερες στη «συνομιλία 2», $C=265$. Παρόλα αυτά, το πλήθος των σωστών αποκρίσεων στη «σιωπή» είναι εξίσου μεγάλο και περίπου ίσο με αυτό που αντιστοιχεί στη «συνομιλία 1», $C=313$. Όσον αφορά στις λανθασμένες αποκρίσεις, φαίνεται ότι στη «σιωπή» σημειώθηκαν οι λιγότερες, $C=21$, ενώ στη «συνομιλία 2» οι περισσότερες, $C=33$. Τέλος, ο αριθμός των αποκρίσεων που ήταν εκτός του προκαθορισμένου χρόνου, φαίνεται πως ήταν μεγαλύτερος στη «συνομιλία 2», $C=122$ και μικρότερος στη «συνομιλία 1», $C=77$.

6. Συμπεράσματα-Προτάσεις

6.1. Σύνοψη

Η εργασία που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της απόκτησης του Μεταπτυχιακού Τίτλου Ειδίκευσης εξέτασε τον παράγοντα απόσπασης προσοχής του οδηγού, **«συνομιλία με συνεπιβάτη εντός του οχήματος»**, με πείραμα που έλαβε χώρα στον προσομοιωτή οδήγησης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, μοντέλου STISIM Drive Model 100. Η έρευνα έγινε με σκοπό να αναπτυχθούν μαθηματικά μοντέλα συμπεριφοράς αυτοκινητιστών, μέσω των οποίων ήταν δυνατόν να εκτιμηθούν οι επιδράσεις του παράγοντα απόσπασης προσοχής **«συνομιλία με συνεπιβάτη»**, της **«ηλικίας»**, του **«φύλου»** και της **«οδηγικής εμπειρίας»**, στις μεταβλητές που σχετίζονται με την οδηγική συμπεριφορά και την οδική ασφάλεια, **«χρόνος αντίδρασης»**, **«ταχύτητα»**, **«απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού»** και **«γωνία στροφής τιμονιού»**.

Στη συνέχεια, διαμορφώθηκαν δύο εναλλακτικά σενάρια με οπτικές δοκιμασίες που παρείχε το λογισμικό του προσομοιωτή οδήγησης. Στο πρώτο σενάριο οι συμμετέχοντες οδηγούσαν απερίσπαστοι, ενώ στο δεύτερο με την επιρροή της «συνομιλίας με επιβάτη». Πιο συγκεκριμένα, ο παράγοντας απόσπασης προσοχής του οδηγού «συνομιλία με συνεπιβάτη», μελετήθηκε σε τρία επίπεδα:

- **Σιωπή**, δηλαδή χωρίς κάποιο παράγοντα απόσπασης προσοχής του οδηγού (Σενάριο 0).
- **Συνομιλία 1**, δηλαδή απόσπαση προσοχής του οδηγού με την υποβολή ερωτήσεων γενικού περιεχομένου σε μορφή συζήτησης (Σενάριο 1).
- **Συνομιλία 2**, δηλαδή απόσπαση προσοχής του οδηγού με την υποβολή ερωτήσεων γενικών γνώσεων όπως, μαθηματικές πράξεις, γνώσεις γεωγραφίας, γρίφοι κ.α. (Σενάριο 2).

Το δείγμα του πειράματος επιλέχθηκε με τυχαία δειγματοληψία αποτελούμενο από 42 άτομα, 29 άνδρες και 13 γυναίκες. Οι εθελοντές ήταν κατά κύριο λόγο προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Ο μέσος όρος ηλικίας του δείγματος ήταν 24,6 έτη με τυπική απόκλιση 4,97, ενώ το 55% του δείγματος διέθετε 1-3 έτη οδηγικής εμπειρίας και το 45% πάνω από 4 έτη. Στους Πίνακες 3.4 και 3.5 παρουσιάζεται η τελική μορφή των σεναρίων.

Μέσω των μοντέλων που αναπτύχθηκαν με τη χρήση της μεθόδου ανάλυσης διακύμανσης, εξετάστηκε η επίδραση της **«συνομιλίας με επιβάτη»**, της **«ηλικίας»**, της **«οδηγικής εμπειρίας»** και του **«φύλου»**, στις εξαρτημένες μεταβλητές που σχετίζονται με την οδηγική συμπεριφορά και την οδική ασφάλεια, **«χρόνος αντίδρασης»** σε οπτικές δοκιμασίες, **«ταχύτητα»**, **«απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού»** και **«γωνία στροφής τιμονιού»**. Τέλος, εφαρμόστηκε ο έλεγχος προσαρμογής χ^2 για τη μεταβλητή **«πλήθος αποκρίσεων»** σε οπτικές δοκιμασίες στα τρία επίπεδα της **«ορθότητας αποκρίσης»** σε οπτικές δοκιμασίες (σωστό, λάθος, δεν πρόλαβε) και στα τρία επίπεδα της **«συνομιλίας»** (σιωπή, συνομιλία 1, συνομιλία 2). Στον Πίνακα 3.6 παρουσιάζονται τα μοντέλα που αναπτύχθηκαν, καθώς και οι μεταβλητές τους.

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν μετά την ανάλυση των αποτελεσμάτων ήταν τα εξής:

- Ο **«χρόνος αντίδρασης»**, η **«ταχύτητα»** και η **«απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού»** επηρεάζονται σημαντικά από τον παράγοντα **«συνομιλία»**. Επιπλέον, βρέθηκε ότι η **«ταχύτητα»** επηρεάζεται σε μεγαλύτερο βαθμό από τη **«συνομιλία»**, σε σχέση με τις υπόλοιπες μεταβλητές.
- Αναφορικά με το **«χρόνο αντίδρασης»**, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση των μέσων όρων του μεταξύ της «σιωπής» και της «συνομιλίας 1» και της «σιωπής» και της «συνομιλίας 2». Πιο συγκεκριμένα, ο υψηλότερος μέσος όρος του «χρόνου αντίδρασης» σημειώθηκε στο τρίτο επίπεδο της «συνομιλίας», κατά τη διάρκεια της οποίας οι απαντήσεις απαιτούσαν σκέψη, ενώ ο χαμηλότερος σημειώθηκε στο δεύτερο επίπεδο, δηλαδή στο επίπεδο της απλής συζήτησης. Το γεγονός αυτό, ίσως να οφείλεται στο ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος, 74%, δήλωσε πως θεωρεί ότι η προσοχή του δεν αποσπάται από τη συνομιλία με συνεπιβάτη στην περίπτωση που αυτή είναι μια απλή συζήτηση, αλλά αντιθέτως τους «κρατάει» σε εγρήγορση και πως η απόλυτη σιωπή κατά τη διάρκεια του πειράματος τους προκάλεσε ανία.
- Ο **«χρόνος αντίδρασης»** βρέθηκε ότι επηρεάζεται σημαντικά από την **«ηλικία»** και πιο συγκεκριμένα παρατηρήθηκε ότι, τα νεαρότερα άτομα αντιδρούσαν γρηγορότερα σε σχέση με τα μεγαλύτερα σε ηλικία άτομα, καθώς συνομιλούσαν κατά τη διάρκεια της οδήγησης.
- Προέκυψε ότι **«οδηγική εμπειρία»** επιδρά σημαντικά στο **«χρόνο αντίδρασης»** και πιο συγκεκριμένα βρέθηκε ότι, τα άτομα με τη μικρότερη οδηγική εμπειρία αντιδρούσαν γρηγορότερα σε σχέση με τα άτομα με τη μεγαλύτερη οδηγική εμπειρία, καθώς συνομιλούσαν κατά τη διάρκεια της οδήγησης, γεγονός που ίσως να οφείλεται στο ότι τα άπειρα άτομα συνήθως δεν οδηγούν μόνα τους λόγω ασφάλειας και κατά συνέπεια η συνομιλία τους «κρατάει» σε εγρήγορση και αντιδρούν στα ερεθίσματα πιο γρήγορα σε σχέση με τους πιο έμπειρους οδηγούς.
- Βρέθηκε ότι η **αλληλεπίδραση της «συνομιλίας» και της «ηλικίας» στο «χρόνο αντίδρασης»** είναι στατιστικά σημαντική, καθώς και ότι η **αλληλεπίδραση της «συνομιλίας» και της «οδηγικής εμπειρίας» στο «χρόνο αντίδρασης»** είναι στατιστικά σημαντική.
- Όσον αφορά στην **«ταχύτητα»**, βρέθηκε ότι, στη «σιωπή» οι οδηγοί ανέπτυσαν σημαντικά μεγαλύτερη ταχύτητα σε σχέση με τη «συνομιλία 2», καθώς η οδήγηση στο πρώτο επίπεδο της «συνομιλίας» ήταν αναπόσπαστη από κάθε είδους παράγοντα. Επιπλέον, ο μέσος όρος της «ταχύτητας» στη «συνομιλία 2» βρέθηκε σημαντικά χαμηλότερος σε σχέση με τη «συνομιλία 1», καθώς η προσπάθεια των οδηγών να απαντήσουν σωστά στα ερωτήματα που τους τέθηκαν στο τρίτο επίπεδο της «συνομιλίας» είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της ταχύτητας που ανέπτυσαν για λόγους ασφάλειας και προσοχής στην οδήγηση.
- Προέκυψε ότι η **«ταχύτητα»** επηρεάζεται σημαντικά από την **«ηλικία»** και πιο συγκεκριμένα βρέθηκε ότι τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας ανέπτυσαν μεγαλύτερες ταχύτητες σε σχέση με τα νεαρότερα άτομα, καθώς συνομιλούσαν κατά τη διάρκεια της οδήγησης. Το γεγονός αυτό μπορεί να αποδοθεί αφενός στη υπερεκτίμηση των οδηγικών τους δυνατοτήτων αφετέρου στο ότι τα περισσότερα άτομα του δείγματος

που ανήκαν στην ηλικία αυτή είναι εργαζόμενοι και αντιμετωπίζουν καθημερινά το άγχος της γρήγορης μετάβασης στο χώρο εργασίας τους. Ακόμη, το γεγονός ότι παρατηρήθηκε πως, τα νεαρότερα άτομα παρουσίασαν μεγαλύτερες διακυμάνσεις στους μέσους όρους της «ταχύτητας» μεταξύ των τριών επιπέδων της «συνομιλίας» σε σχέση με τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας, πιθανότατα να οφείλεται στην επιτολαιότητα και κατά συνέπεια στη μη σταθερή οδήγηση που συχνά παρατηρείται σε αυτές τις ηλικίες.

- Βρέθηκε ότι, η «**ταχύτητα**» επηρεάζεται σημαντικά από το «**φύλο**» και πιο συγκεκριμένα προέκυψε ότι, σε όλα τα επίπεδα της «συνομιλίας» οι «**άνδρες**» σημείωσαν σημαντικά μεγαλύτερους μέσους όρους «ταχύτητας» σε σχέση με τις «**γυναίκες**».
- Προέκυψε ότι η «**οδηγική εμπειρία**» επιδρά σημαντικά στην «**ταχύτητα**». Πιο συγκεκριμένα βρέθηκε ότι, σε όλα τα επίπεδα της «συνομιλίας» οι μέσοι όροι της «ταχύτητας» για τα άτομα με οδηγική εμπειρία «>4 έτη» ήταν σημαντικά υψηλότεροι σε σχέση με αυτούς των ατόμων με οδηγική εμπειρία «1-3 έτη». Το γεγονός αυτό μπορεί να αποδοθεί στο ότι η απειρία των νέων οδηγών αρκετές φορές τους αναγκάζει να οδηγούν με χαμηλές ταχύτητες εξαιτίας της αίσθησης του φόβου που έχουν σε μεγαλύτερο βαθμό συγκριτικά με τα άτομα που διαθέτουν μεγαλύτερη οδηγική εμπειρία. Ακόμη, το γεγονός ότι τα άτομα με τη μικρότερη οδηγική εμπειρία παρουσίασαν μεγαλύτερες διακυμάνσεις στους μέσους όρους της «ταχύτητας» μεταξύ των τριών επιπέδων της «συνομιλίας» σε σχέση με τα εμπειρότερα στην οδήγηση άτομα, πιθανότατα να οφείλεται στην έλλειψη σταθερότητας στην οδήγηση και στην μη σωστή αίσθηση της ταχύτητας του οχήματος λόγω απειρίας.
- Βρέθηκε ότι η **αλληλεπίδραση** της «**συνομιλίας**» και της «**οδηγικής εμπειρίας**» στην «**ταχύτητα**» είναι στατιστικά σημαντική.
- Αναφορικά με την «**απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού**» βρέθηκε ότι, οι οδηγοί, στο επίπεδο της «σιωπής», απομακρύνονταν λιγότερο από την κεντρική διαχωριστική γραμμή της οδού, περισσότερο στο επίπεδο της «συνομιλίας 1» και σημαντικά περισσότερο στο επίπεδο της «συνομιλίας 2», κάτι που αποδεικνύει ότι, τόσο η συνομιλία με συνεπιβάτη κατά τη διάρκεια της οδήγησης όσο και το είδος της συνομιλίας, έχει ως αποτέλεσμα την απόσπαση της προσοχής του οδηγού από την οδό και το περιβάλλον της, άλλοτε σε μεγαλύτερο και άλλοτε σε μικρότερο βαθμό.
- Βρέθηκε ότι η «**ηλικία**» επιδρά σημαντικά στην «**απόσταση του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού**». Πιο συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε ότι, μόνο στο επίπεδο της «σιωπής» ο μέσος όρος της «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» διαφοροποιείται σημαντικά μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων και μάλιστα οι νεότεροι σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο «απόστασης του οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» σε σχέση με τους μεγαλύτερους σε ηλικία.
- Όσον αφορά στη «**γωνία στροφής τιμονιού**», τα αποτελέσματα της μεθόδου ανάλυσης μεταβλητότητας έδειξαν ότι δεν υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι η «συνομιλία», η «ηλικία» και η «οδηγική εμπειρία» την επηρεάζουν σημαντικά.
- Από τα αποτελέσματα της εφαρμογής του ελέγχου προσαρμογής χ^2 προέκυψε ότι οι τιμές της μεταβλητής «πλήθος αποκρίσεων» μπορούν να προσαρμοστούν στην

κατανομή χ^2 στα επίπεδα των μεταβλητών «συνομιλία» και «ορθότητα απόκρισης». Πιο συγκεκριμένα, οι περισσότερες σωστές αποκρίσεις σημειώθηκαν στη «συνομιλία 1» και οι λιγότερες στη «συνομιλία 2». Όσον αφορά στις λανθασμένες αποκρίσεις, στη «σιωπή» σημειώθηκαν οι λιγότερες, ενώ στη «συνομιλία 2» οι περισσότερες. Τέλος, ο αριθμός των αποκρίσεων που ήταν εκτός του προκαθορισμένου χρόνου, ήταν μεγαλύτερος στη «συνομιλία 2» και μικρότερος στη «συνομιλία 1».

6.2. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

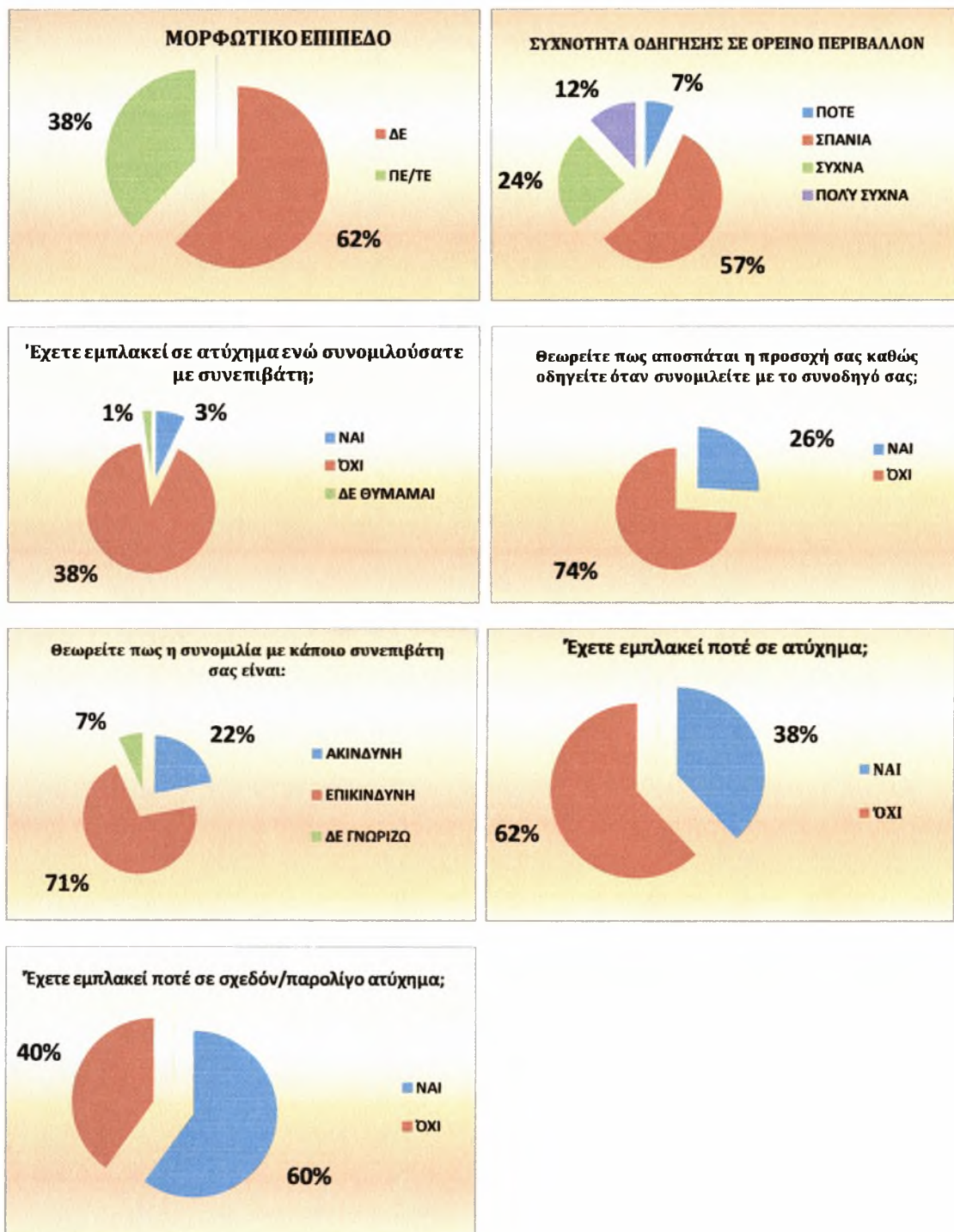
Η παρούσα εργασία εξέτασε την επιρροή της συνομιλίας με συνεπιβάτη στην οδηγική συμπεριφορά και στην οδική ασφάλεια με την ανάπτυξη μοντέλων ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA). Πιο συγκεκριμένα εξετάστηκε αν η συνομιλία, καθώς και το είδος αυτής, επιδρούν σημαντικά στις μεταβλητές «χρόνος αντίδρασης», «ταχύτητα», «απόσταση οχήματος από τη διαχωριστική γραμμή της οδού» και «γωνία στροφής τιμονιού», οι τιμές των οποίων μετρήθηκαν στις θέσεις των οπτικών δοκιμασιών (DA Events), που προγραμματίστηκαν κατά μήκος της διαδρομής. Επιπλέον, διερευνήθηκε η επίδραση της ηλικίας, του φύλου και της οδηγικής εμπειρίας στις ίδιες μεταβλητές που αναφέρθηκαν.

Σύμφωνα με την έρευνα των Schmidt et al (2011), η επαγρύπνηση και η προσοχή του οδηγού μπορούν να αξιολογηθούν αφενός από την ανάλυση παραγόντων που σχετίζονται με την οδηγική συμπεριφορά, όπως ταχύτητα, χρόνος αντίδρασης, αφετέρου από την εξέταση ψυχολογικών μεταβλητών, όπως καρδιακοί παλμοί, διάρκεια και αριθμός βλεφαρισμάτων κ.α. Αξίζει να αναφερθεί ότι υπάρχουν εξειδικευμένα συστήματα παρακολούθησης των κινήσεων των ματιών, με τη χρήση των οποίων είναι δυνατόν να συλλεχθούν τέτοιου είδους ψυχολογικές μεταβλητές.

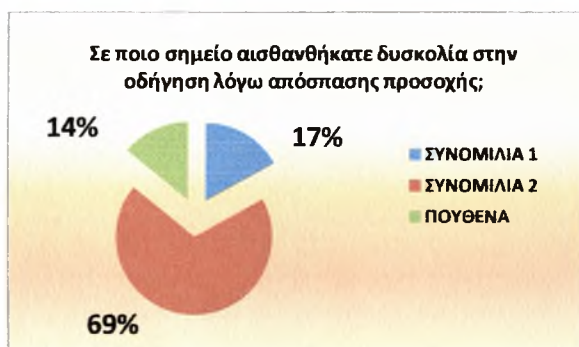
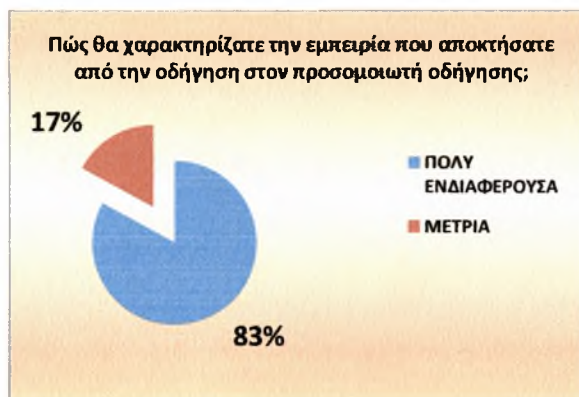
Κατά συνέπεια, για την περαιτέρω μελέτη του αντικειμένου της παρούσας εργασίας προτείνεται η διερεύνηση της επιρροής του παράγοντα απόσπασης προσοχής «συνομιλία με συνεπιβάτη» στην οδηγική συμπεριφορά και στην οδική ασφάλεια, μέσω πειράματος στον προσομοιωτή οδήγησης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, συγκεντρώνοντας επιπλέον μεταβλητές με τη χρήση του διαθέσιμου συστήματος παρακολούθησης των κινήσεων των ματιών, Driver State Sensor (DSS), σε οπτικές δοκιμασίες. Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται να διερευνηθεί η αλληλεπίδραση της συνομιλίας, της ηλικίας, του φύλου και της οδηγικής εμπειρίας σε ψυχολογικές μεταβλητές, όπως διάρκεια βλεφαρίσματος και αριθμός βλεφαρισμάτων σε οπτικές δοκιμασίες, που θα προγραμματιστούν μέσω του προσομοιωτή οδήγησης σε παρόμοιο με την παρούσα έρευνα οδικό περιβάλλον και με παρόμοιες περιβαλλοντικές και κυκλοφοριακές συνθήκες. Εκτιμάται πως τα αποτελέσματα της προτεινόμενης έρευνας θα καταδείξουν ισχυρότερες ενδείξεις για το αν η συνομιλία επιδρά σημαντικά στην οδηγική συμπεριφορά και κυρίως στην οδική ασφάλεια.

Βιβλιογραφία

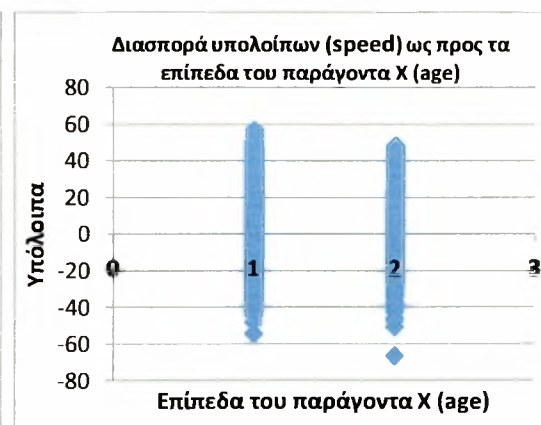
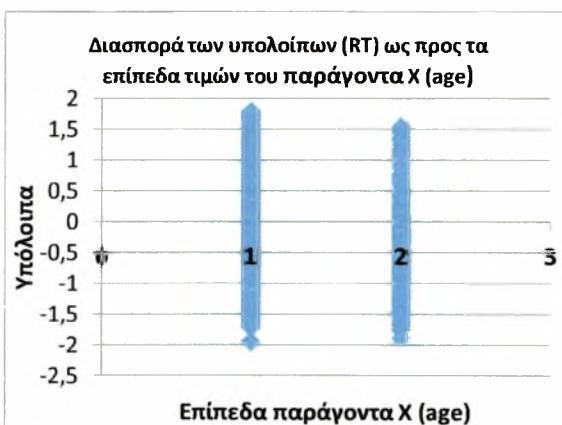
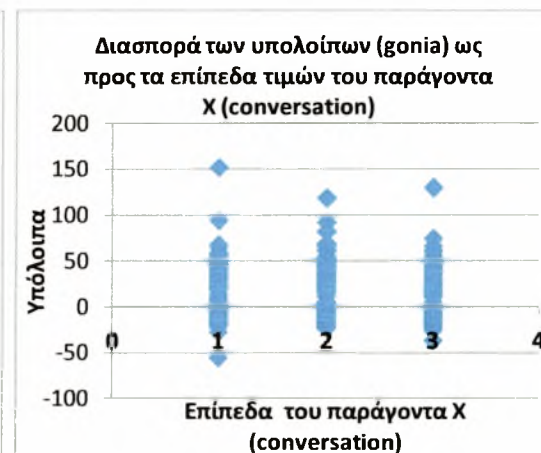
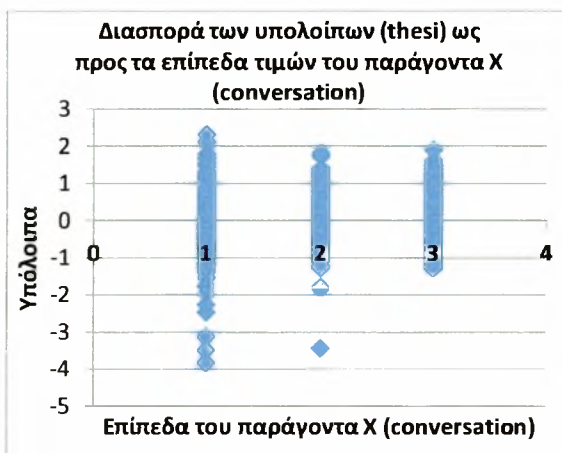
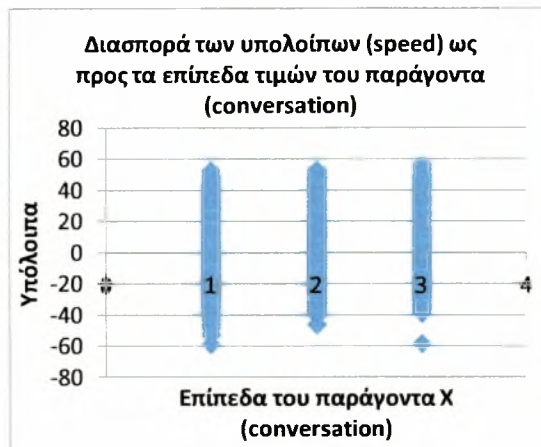
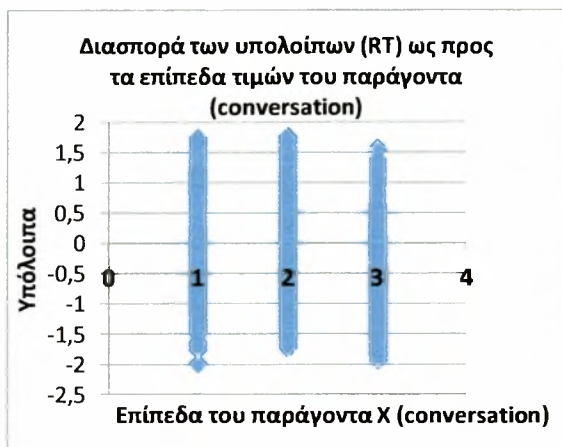
1. Εγχειρίδιο προσομοιωτή οδήγησης STISIM Drive Model 100.
2. Εγχειρίδιο SPSS 16.
3. Μαγκούφης, Χ., Καμμένος, Π., Οικονομόπουλος, Ν. (1996), Πόρισμα της Βουλής των Ελλήνων.
4. Πετρίδης, Δ. (2000), Εφαρμοσμένη Στατιστική, Θεσσαλονίκη.
5. Ταγαράς, Γ. (2010), Διδακτικές σημειώσεις στο μάθημα «Στατιστική πολλών μεταβλητών», Θεσσαλονίκη.
6. Φραντζεσκάκης, Ι., Γκόλιας, Ι. (1994), Οδική Ασφάλεια, Παπασωτηρίου.
7. Amado, S., Ulupinar, P. (2005), The effects of conversation on attention and peripheral detection: Is talking with a passenger and talking on the cell phone different?, *Transportation Research Part F* 8, pp. 383-395.
8. Caird, J., Willness, C., Steel, P., Scialfa, C. (2008), A meta-analysis of the effects of cell phones on driver performance, *Accident Analysis and Prevention* 40, pp. 1282-1293.
9. Chan, E., Pradhan, A., Pollatsek, A., Knodler, M., Fisher, D. (2010), Are driving simulators effective tools for evaluating novice drivers' hazard anticipation, speed management and attention maintenance skills?, *Transportation Research Part F* 13, pp. 343-353.
10. Charlton, S. (2009), Driving while conversing: Cell phones that distract and passengers who react, *Accident Analysis and Prevention* 41, pp. 160-173.
11. Elvik, R. (2008), Road safety management by objectives: A critical analysis of the Norwegian approach, *Accident Analysis and Prevention* 40, pp. 1115-1122.
12. Hamada, T. (2008), Experimental analysis of interactions between “where” and “what” aspects of information in listening and driving: A possible cognitive risk of using mobile phones during driving, *Transportation Research Part F* 11, pp. 75-82.
13. Kass, S., Beede, K., Vodanovich, S. (2010), Self-report measures of distractibility as correlates of simulated driving performance, *Accident Analysis and Prevention* 42, pp. 874-880.
14. Lansdown, T. (2012), Individual differences and propensity to engage with in-vehicle distractions-A self report survey, *Transportation Research Part F* 15, pp. 1-8.
15. Maciej, J., Nitsch, M., Vollrath, M. (2011), Conversing while driving: The importance of visual information for conversation modulation, *Transportation Research Part F* 14, pp. 512-524.
16. Montgomery, D.C. (1996), *Design and Analysis of Experiments*, John Wiley & Sons.
17. Robertson, R., Marcoux, K., Vanlaar, W., Pontone, A. (2010), *The road safety monitor 2010 Distracted Driving*, Traffic Injury Research Foundation.
18. Schmidt, E., Schauf, M., Simon, M., Buchner, A., Kincses, W. (2011), The short-term effect of verbally assessing drivers' state on vigilance indices during monotonous daytime driving, *Transportation Research Part F* 14, pp. 251-260.
19. Vanlaar, W., Simpson, H., Mayhew, D., Robertson, R. (2006), *The road safety monitor 2006 Driver Distraction*, Traffic Injury Research Foundation.



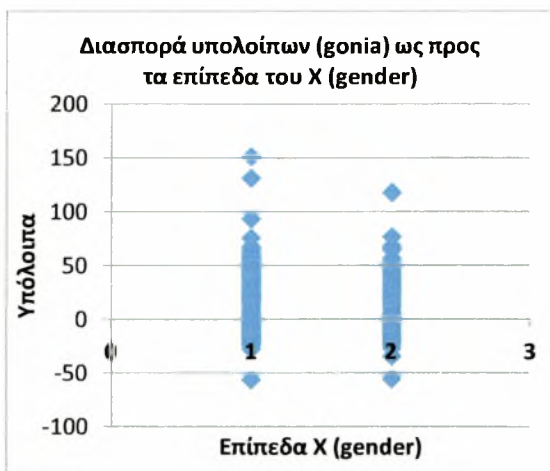
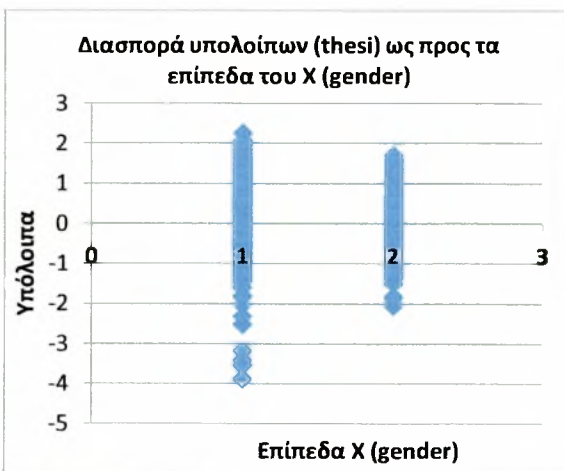
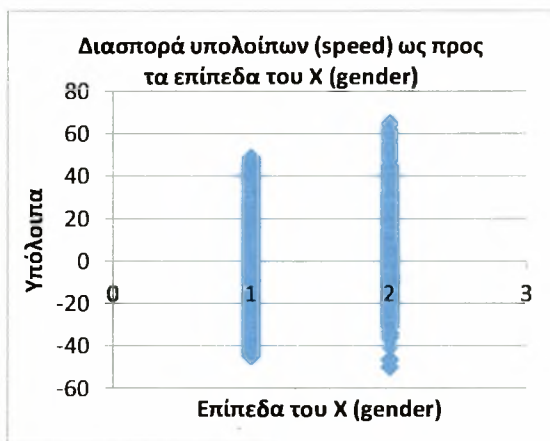
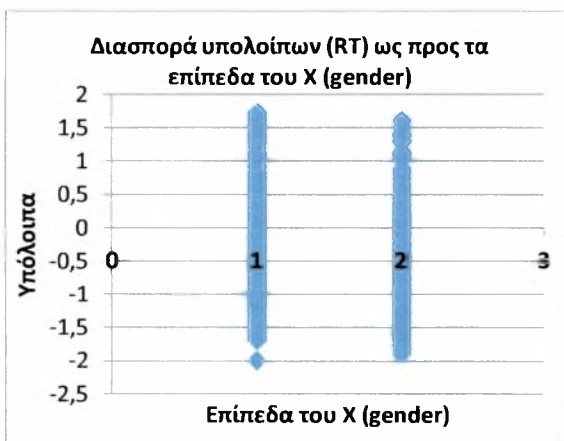
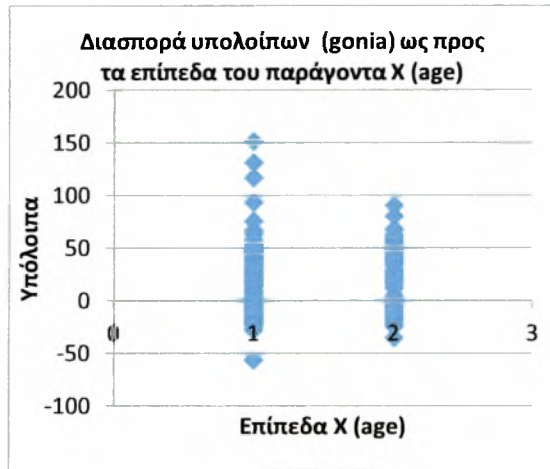
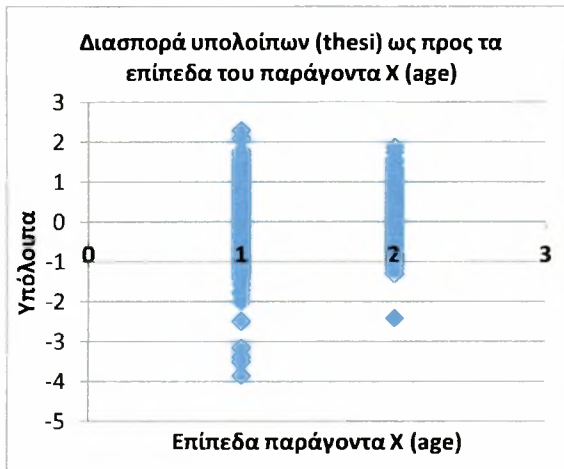
Διαγράμματα στοιχείων Ερωτηματολογίου 1



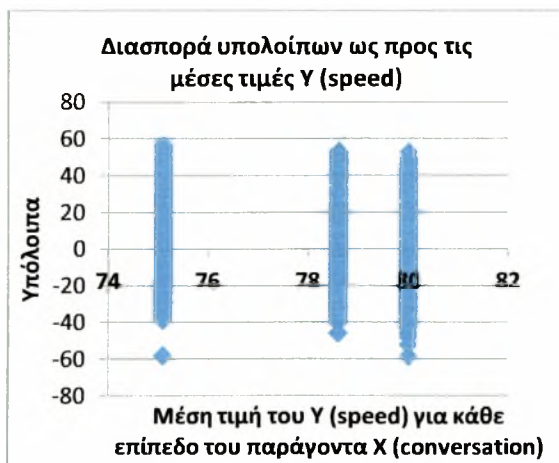
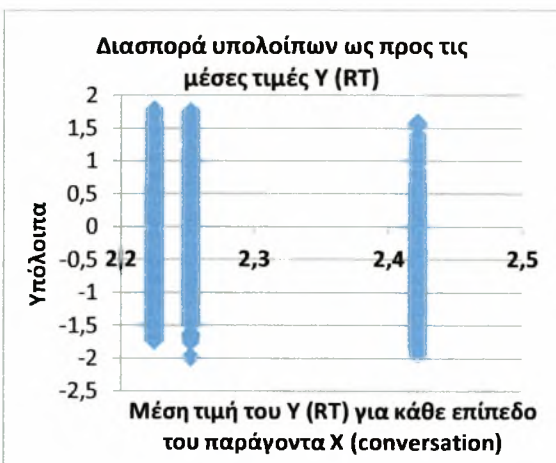
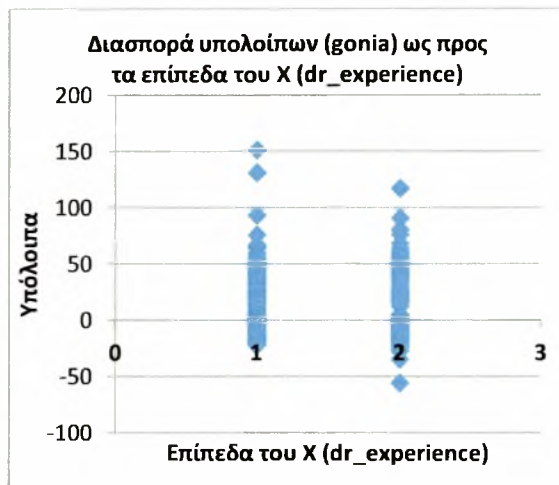
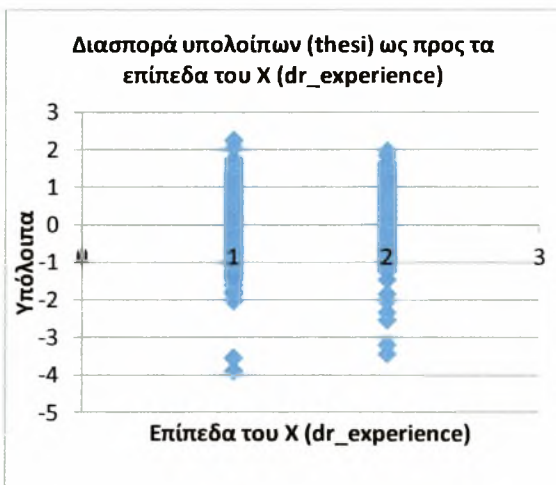
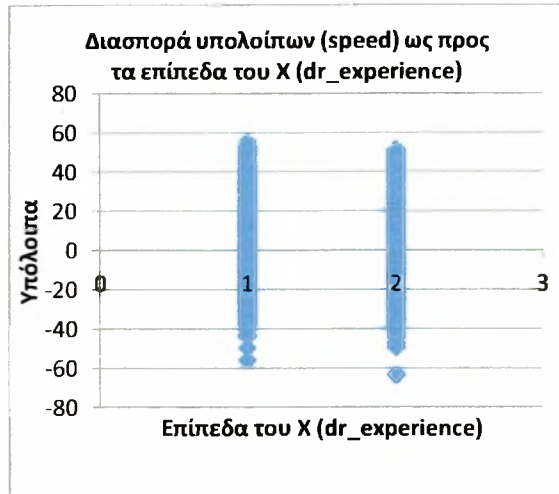
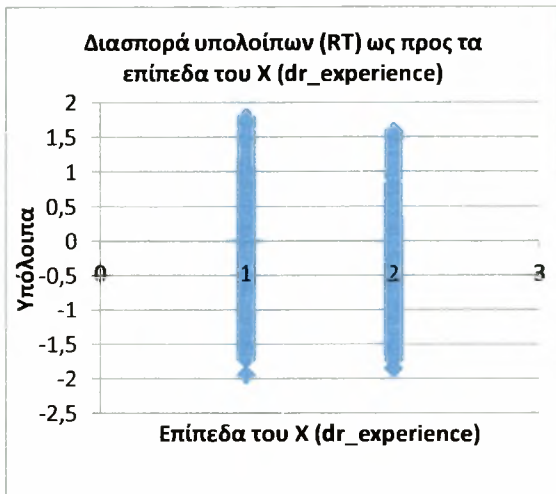
Διαγράμματα στοιχείων Ερωτηματολογίου 2



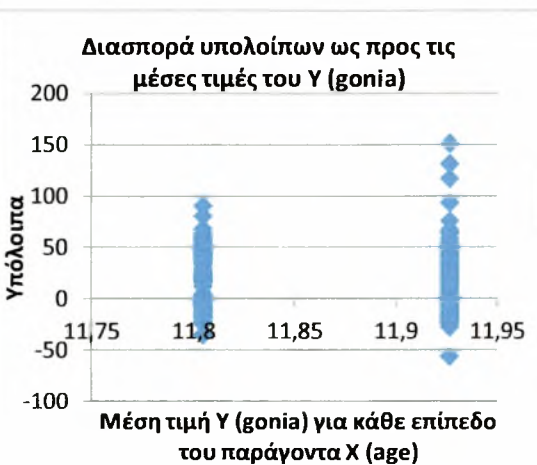
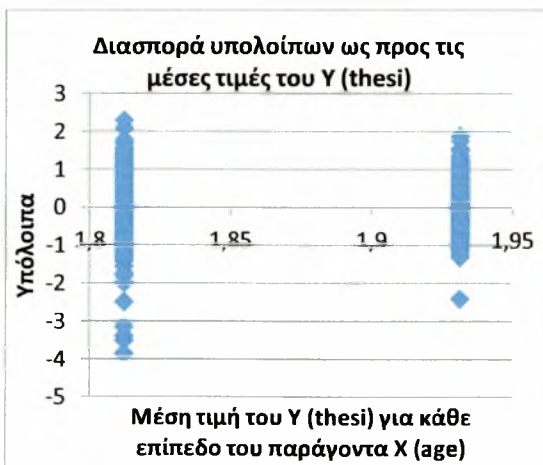
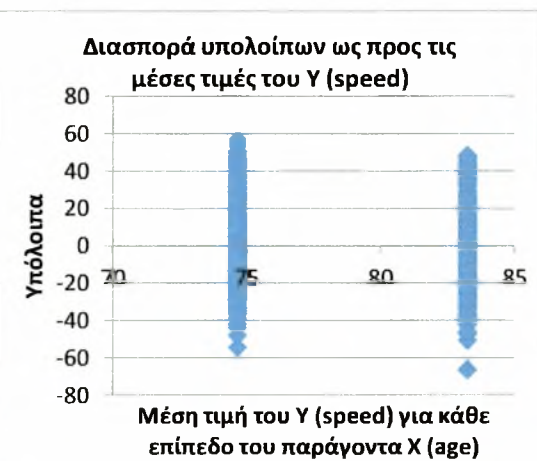
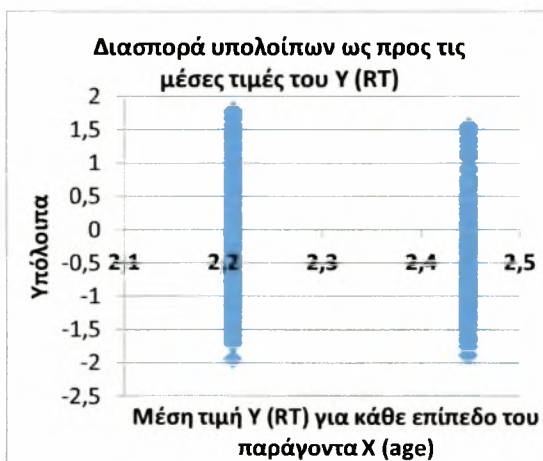
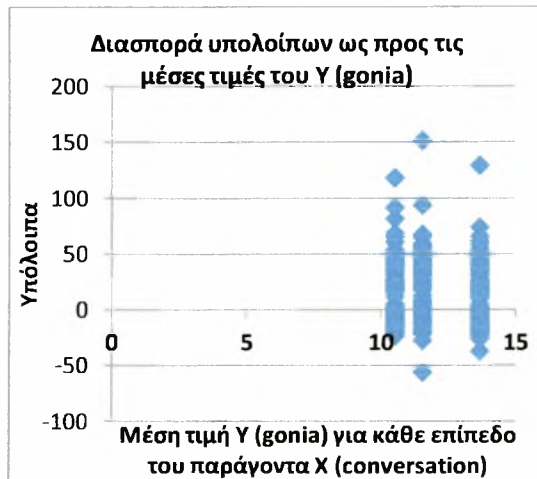
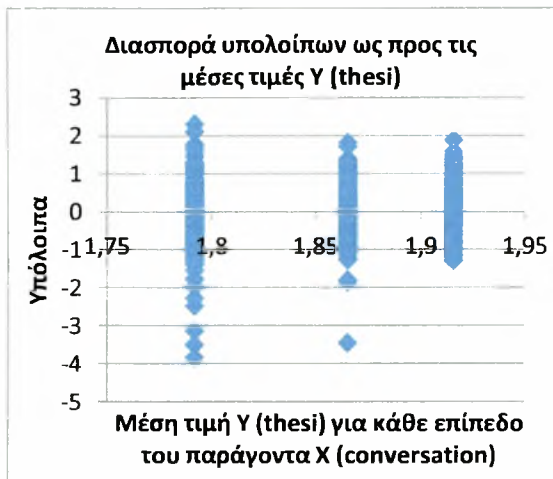
Διαγράμματα διασποράς των υπολοίπων των εξαρτημένων μεταβλητών των μοντέλων στα διάφορα επίπεδα των παραγόντων (1/6)



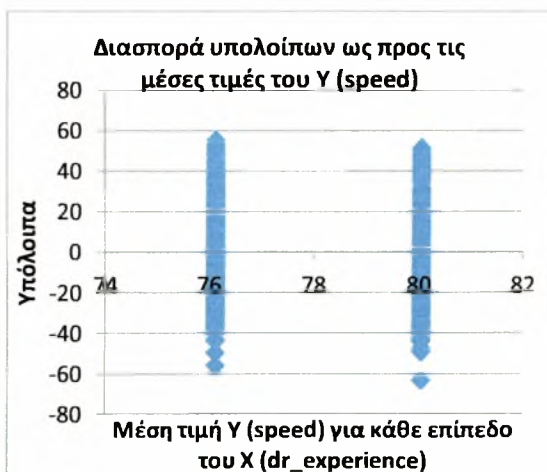
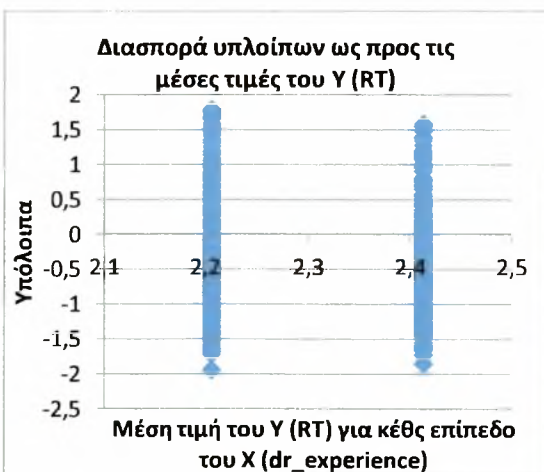
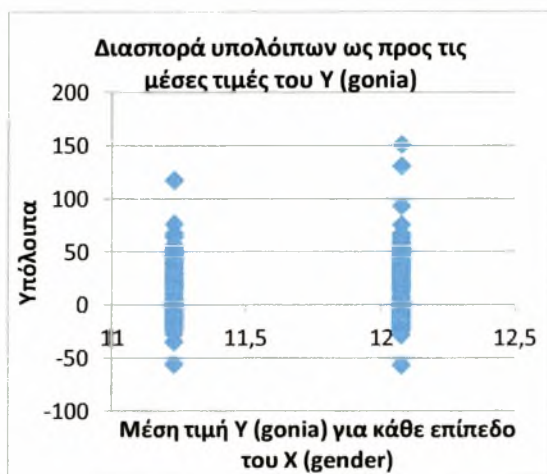
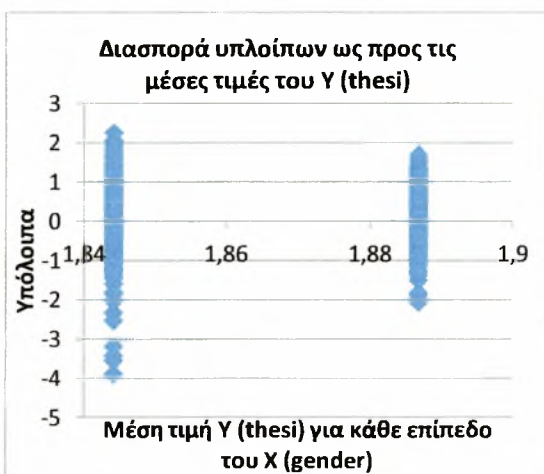
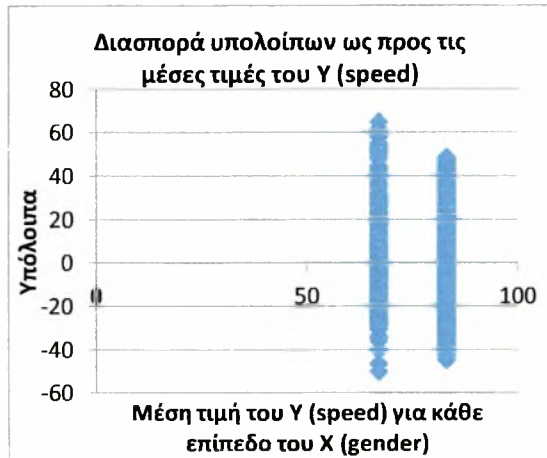
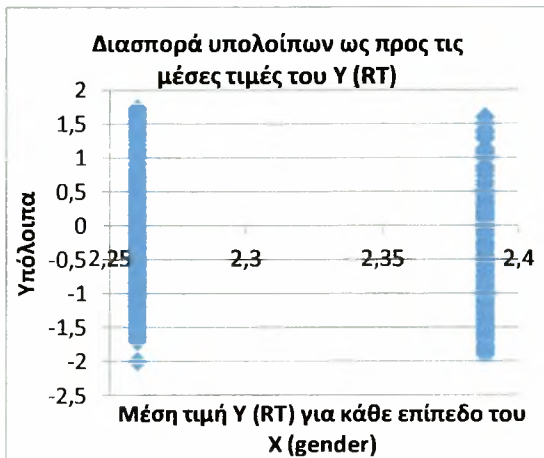
Διαγράμματα διασποράς των υπολοίπων των εξαρτημένων μεταβλητών των μοντέλων στα διάφορα επίπεδα των παραγόντων (2/6)



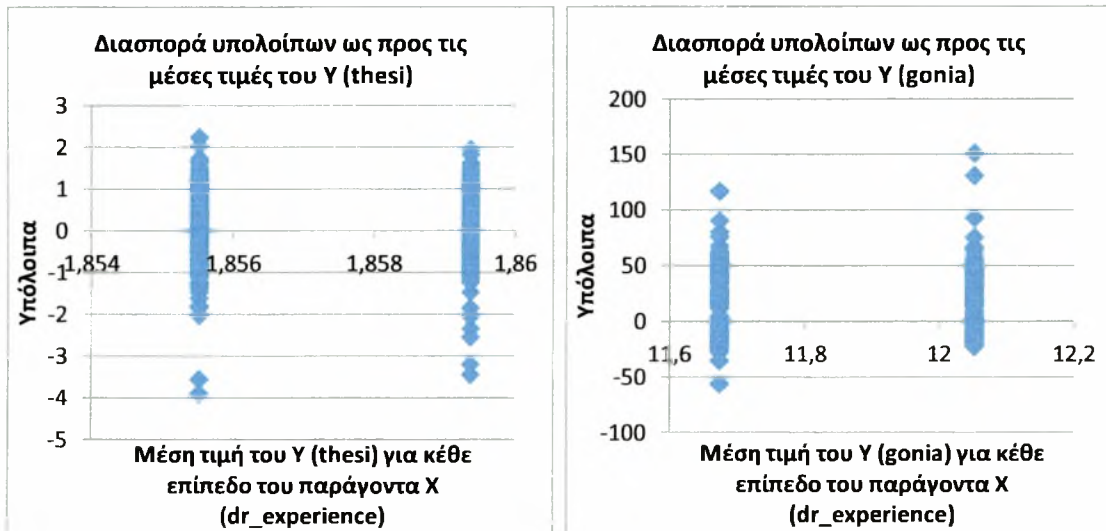
Διαγράμματα διασποράς των υπολοίπων των εξαρτημένων μεταβλητών των μοντέλων στα διάφορα επίπεδα των παραγόντων (3/6)



Διαγράμματα διασποράς των υπολοίπων των εξαρτημένων μεταβλητών των μοντέλων στα διάφορα επίπεδα των παραγόντων (4/6)



Διαγράμματα διασποράς των υπολοίπων των εξαρτημένων μεταβλητών των μοντέλων στα διάφορα επίπεδα των παραγόντων (5/6)



Διαγράμματα διασποράς των υπολοίπων των εξαρτημένων μεταβλητών των μοντέλων στα διάφορα επίπεδα των παραγόντων (6/6)

Μεταβλητές Ερωτηματολογίου 1
1) Ηλικία
2) Φύλο (0=άντρας, 1=γυναίκα)
3) Μορφωτικό Επίπεδο (0=ΥΕ, 1=ΔΕ, 2=ΠΕ/ΤΕ)
4) Οδηγική Εμπειρία (0=1-3 έτη, 1=4-6 έτη, 2=πάνω από 6 έτη)
5) Εβδομαδιαία διανυόμενη απόσταση (km)
6) Πόσο συχνά οδηγείτε σε ορεινό περιβάλλον; (0=Ποτέ, 1=Σπάνια, 2=Συχνά, 3=Πολύ συχνά)
7) Έχετε εμπλακεί σε ατύχημα ενώ συνομιλούσατε με συνεπιβάτη; (0=Ναι, 1=Όχι, 2=Δεν θυμάμαι)
8) Θεωρείτε πως αποσπάται η προσοχή σας καθώς οδηγείτε όταν συνομιλείτε με το συνοδηγό σας; (0=Ναι, 1=Όχι)
9) Θεωρείτε πως η συνομιλία με κάποιον συνεπιβάτη σας είναι: (0=Ακίνδυνη, 1=Επικίνδυνη, 2= Δε γνωρίζω)
10) Ποιοί κατά τη γνώμη σας είναι οι κυριότεροι παράγοντες απόσπασης προσοχής;
11) Ποιοί κατά τη γνώμη σας είναι οι κυριότεροι παράγοντες δημιουργίας ατυχήματος ή συνθηκών ατυχήματος;
12) Έχετε εμπλακεί ποτέ σε ατύχημα; (0=Ναι, 1=Όχι, 2=Δε θυμάμαι)
13) Αν ναι ποια ήταν η αιτία;
14) Έχετε εμπλακεί ποτέ σε σχεδόν/παραλίγο ατύχημα; (0=Ναι, 1=Όχι, 2=Δε θυμάμαι)
15) Αν ναι ποια ήταν η αιτία;

Μεταβλητές Ερωτηματολογίου 2
1) Πώς θα χαρακτηρίζατε την εμπειρία που αποκτήσατε από την οδήγηση στον προσομοιωτή οδήγησης; (0=Πολύ ενδιαφέρουσα, 1=Μέτρια, 2=Αδιάφορη)
2) Αντιμετωπίσατε κάποιο πρόβλημα κατά τη διάρκεια της οδήγησης στον προσομοιωτή οδήγησης και αν ναι ποιο ήταν αυτό;
3) Θεωρείτε πως οι προσομοιωτές οδήγησης μπορούν να προσφέρουν στην έρευνα σχετικά με την οδική ασφάλεια: (0=Πολλά, 1=Μέτρια, 2=Λίγα, 3=Καθόλου)
4) Θα δεχόσαστε να οδηγήσετε ξανά σε προσομοιωτή οδήγησης; (0=Ναι, 1=Όχι, 2=Δε γνωρίζω ακόμη)
5) Σε ποιο σημείο αισθανθήκατε δυσκολία στην οδήγηση λόγω απόσπασης προσοχής; (0=Συνομιλία (1), 1=Συνομιλία (2), 2=Πουθενά)
6) Ποια ήταν η αντίδρασή σας τη στιγμή που αποσπάστηκε η προσοχή σας;

Συνεχείς μεταβλητές οδηγικής συμπεριφοράς που αποθηκεύονται ανά 100m
1) Χρόνος που πέρασε από την αρχή της προσομοίωσης (sec)
2) Διαμήκης επιτάχυνση (m/sec^2)
3) Πλευρική επιτάχυνση (m/sec^2)
4) Διαμήκης ταχύτητα (m/sec)
5) Πλευρική ταχύτητα (m/sec)
6) Πλευρική θέση του οχήματος στη λωρίδα (θετική προς τα δεξιά) (m)
7) Καμπυλότητα της πορείας του οχήματος (καμπύλη διαδρομή που ακολουθεί το όχημα βασισμένη στη λειτουργία του τιμονιού και την ταχύτητα) ($1/\text{m}$)
8) Τρέχουσα καμπυλότητα της οδού ($1/\text{m}$)
9) Κλίση του τιμονιού (μοίρες)
10) Αθροιστικός κωδικός συγκρούσεων στις οποίες έχει εμπλακεί το όχημα. Η τιμή που εμφανίζεται προκύπτει προσθέτοντας τον αριθμό που αντιστοιχεί στον τύπο του ατυχήματος στο τρέχον σύνολο. Τα ατυχήματα έχουν τα ακόλουθα νούμερα: 1 για συγκρούσεις οχημάτων, 2 για εκτός δρόμου συγκρούσεις, 3 για συγκρούσεις με πεζούς, 4 για συγκρούσεις με αντικείμενα σήμανσης (κορύνες, κώνους, κλπ.) 5 για συγκρούσεις με διαχωριστικές νησίδες Jersey και 6 για πολλαπλές συγκρούσεις
11) Διαμήκης ταχύτητα του οχήματος (km/h)
12) Ρυθμός στροφής του οχήματος (μοίρες/sec)
13) Αριθμός στροφών του τιμονιού
14) Ρυθμός στροφής του τιμονιού (μοίρες/sec)
15) Ελάχιστος χρόνος σε sec πριν τη σύγκρουση μεταξύ του οδηγού και όλων των οχημάτων στην κατεύθυνση του οδηγού
16) Ελάχιστο εύρος σε μέτρα (m) ανάμεσα στον οδηγό και σε όλα τα οχήματα στην κατεύθυνση του οδηγού
17) Ελάχιστος χρόνος σε sec πριν τη σύγκρουση ανάμεσα στον οδηγό και όλων των οχημάτων στην αντίθετη κατεύθυνση του οδηγού
18) Ελάχιστο εύρος σε μέτρα (m) ανάμεσα στον οδηγό και όλων των οχημάτων στην αντίθετη κατεύθυνση του οδηγού
19) Τρέχον όριο ταχύτητας (km/hr)

Λάθη του οδηγού
1) Συνολικός αριθμός των ατυχημάτων εκτός δρόμου
2) Συνολικός αριθμός συγκρούσεων
3) Συνολικός αριθμός συγκρούσεων με πεζούς
4) Φορές υπέρβασης του ορίου ταχύτητας
5) Συνολικός αριθμός προστίμων υπέρβασης του ορίου ταχύτητας
6) Συνολικός αριθμός προστίμων παραβίασης του σηματοδότη
7) Συνολικός αριθμός παραβίασης stop
8) Συνολικός αριθμός παραβιάσεων διπλής γραμμής
9) Συνολικός αριθμός αποκλίσεων από την οριογραμμή
10) Συνολικός αριθμός σταματήματος σε φωτεινούς σηματοδότες
11) Συνολικός αριθμός σωστής αντίδρασης σε αποκρίσεις απόσπασης της προσοχής
12) Συνολικός αριθμός λαθεμένης αντίδρασης σε αποκρίσεις απόσπασης της προσοχής
13) Συνολικός αριθμός αποκρίσεων απόσπασης της προσοχής χωρίς αντίδραση
14) Συνολικά στοιχεία προσομοίωσης (χρόνος οδήγησης σε sec, συνολική απόσταση που διανύθηκε σε μέτρα, χρόνος προσομοίωσης σε sec)
15) Συνολικός αριθμός παράνομων στροφών
16) Συνολικός αριθμός προειδοποιήσεων χαμηλής ταχύτητας
17) Συνολικός αριθμός προειδοποιήσεων υψηλής ταχύτητας
18) Υπέρβαση ορίου ταχύτητας (% χρόνου, % απόστασης)
19) Εκτός λωρίδας (% χρόνου, % απόστασης)
Αποτελέσματα για την οδήγηση σε πολύ κοντινή απόσταση από τα μπροστινά οχήματα
1) Κωδικός οχήματος
2) Ελάχιστη απόσταση από το προπορευόμενο όχημα(m)
3) Ταχύτητα του οδηγού στην ελάχιστη απόσταση από το προπορευόμενο όχημα (m/s)
Αποτελέσματα για το χρόνο πριν τη σύγκρουση
1) Κωδικός οχήματος
2) Ελάχιστο εύρος (m)
3) Ελάχιστος χρόνος πριν τη σύγκρουση (sec)

Αποτελέσματα οπτικών δοκιμασιών
1) Απόκριση (σωστό, λάθος, δεν πρόλαβε)
2) Χρόνος αντίδρασης (sec)
3) Χρόνος που πέρασε από την αρχή της προσομοίωσης (sec)

Αποτελέσματα για τη μέση τιμή και την τυπική απόκλιση για κάθε γεγονός – μπλοκ
1) Μέση τιμή του χρόνου αντίδρασης (sec)
2) Τυπική απόκλιση του χρόνου αντίδρασης (sec)
3) Μέση τιμή της θέσης στη λωρίδα (m)
4) Τυπική απόκλιση της θέσης στη λωρίδα (m)
5) Μέση τιμή της κλίσης του τιμονιού (μοίρες/sec)
6) Τυπική απόκλιση της κλίσης του τιμονιού (μοίρες/sec)
7) Μέση τιμή της απόλυτης κλίσης του τιμονιού (μοίρες/sec)
8) Τυπική απόκλιση της κλίσης του τιμονιού (μοίρες/sec)
9) Μέση τιμή της γωνίας του άξονα του οχήματος με τον άξονα της οδού (μοίρες)
10) Τυπική απόκλιση της γωνίας του άξονα του οχήματος με τον άξονα της οδού (μοίρες)
11) Μέση τιμή της καμπυλότητας του οχήματος (1/m)
12) Τυπική απόκλιση της καμπυλότητας του οχήματος (1/m)
13) Μέση τιμή εφαρμογής του πεντάλ ταχύτητας (m/sec^3)
14) Τυπική απόκλιση εφαρμογής του πεντάλ ταχύτητας (m/sec^3)
15) Μέση τιμή της διαμήκους επιτάχυνσης (m/sec^2)
16) Τυπική απόκλιση της διαμήκους επιτάχυνσης (m/sec^2)
17) Μέση τιμή της διαμήκους ταχύτητας (km/h)
18) Τυπική απόκλιση της διαμήκους ταχύτητας (km/h)

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ»

Ροή Γ: Ανάλυση, σχεδιασμός και προσομοίωση συστημάτων μεταφορών

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ 1

Α/Α Συμμετέχοντα:

Ημερομηνία /Ωρα:

1. Ηλικία:
2. Φύλο: Άνδρας ☐ Γυναίκα ☐
3. Μορφωτικό επίπεδο: ΥΕ ☐ ΔΕ ☐ ΠΕ ☐
4. Οδηγική Εμπειρία: 1-3 έτη ☐ 4-6 έτη ☐ >6 έτη ☐
5. Πόση απόσταση διανύετε εβδομαδιαίως με Ι.Χ.; (km)
6. Πόσο συχνά οδηγείτε σε ορεινή περιοχή;
Ποτέ ☐ Σπάνια ☐ Συχνά ☐ Πολύ συχνά ☐
7. Έχετε εμπλακεί ποτέ σε ατύχημα ενώ μιλούσατε με κάποιο συνεπιβάτη σας;
Ναι ☐ Όχι ☐ Δεν θυμάμαι ☐
8. Θεωρείτε πως αποσπάται η προσοχή σας καθώς οδηγείτε όταν μιλάτε με το συνοδηγό σας;
Ναι ☐ Όχι ☐
9. Θεωρείτε πως η συνομιλία με κάποιο συνεπιβάτη σας είναι:
Ακίνδυνη ☐ Επικίνδυνη ☐ Δε γνωρίζω ☐
10. Ποιοι κατά τη γνώμη σας είναι οι κυριότεροι παράγοντες απόσπασης προσοχής;
11. Ποιοι κατά τη γνώμη σας είναι οι κυριότεροι παράγοντες δημιουργίας ατυχήματος ή συνθηκών ατυχήματος;
12. Έχετε εμπλακεί ποτέ σε ατύχημα; Ναι ☐ Όχι ☐ Δεν θυμάμαι ☐
13. Αν ναι ποια ήταν η αιτία;
14. Έχετε εμπλακεί σε σχεδόν ατύχημα; Ναι ☐ Όχι ☐ Δεν θυμάμαι ☐
15. Αν ναι ποια ήταν η αιτία;

Βοηθητικό έντυπο πειράματος (1/5)

1 ^ο Σενάριο	
Β' Τμήμα: Συνομιλία (1)	
ΑΡΧΗ	ΤΕΛΟΣ
2km	8km

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	Check
1)Πόσων ετών είστε;	
2)Από πού κατάγεστε;	
3)Πού ζείτε;	
4)Ποιό είναι το μορφωτικό σας επίπεδο;	
5)Εργάζεστε;	
6)Αν ναι περιγράψτε τη θέση που κατέχετε και τις αρμοδιότητές σας.	
7)Πότε πιστεύετε ότι η Ελλάδα θα ανακάμψει από την οικονομική κρίση στην οποία έχει περιέλθει;	
8)Θεωρείτε επικίνδυνο το ενδεχόμενο επιστροφής της χώρας στη δραχμή και αν ναι γιατί;	
9)Ποια μέτρα θα λαμβάνατε ώστε να ανακάμψει η χώρα από την οικονομική κρίση;	
10)Συμφωνείτε με τη συμμετοχή της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Ένωση; Δικαιολογείστε την απάντησή σας.	
11)Ποιοι λανθασμένοι χειρισμοί των κυβερνήσεων θεωρείτε πως είναι υπαίτιοι για την κατάσταση στην οποία βρίσκεται η Ελλάδα;	
12)Αν σας δινόταν η ευκαιρία να εργαστείτε και να ζήσετε σε μία πόλη/χώρα του εξωτερικού ποια θα ήταν αυτή και γιατί?	
13) Περιγράψτε μια τυπική καθημερινή σας ημέρα.	
14)Περιγράψτε τι κάνατε κατά τη διάρκεια των γιορτών.	
15)Περιγράψτε ένα ταξίδι που θέλετε να κάνετε άμεσα (πού, πότε και γιατί)	
16)Ποια είναι η οικογενειακή σας κατάσταση;	
17)Έχετε αδέρφια και αν ναι πόσα;	
18)Περιγράψτε πως περάσατε το καλοκαίρι που μας πέρασε.	
20)Αναφέρετε όλες τις ελληνικές πόλεις που έχετε επισκεφθεί.	
21) Έχετε ταξιδέψει στο εξωτερικό; Αν ναι πόσες φορές και σε ποιους προορισμούς;	
22)Αναφέρετε όλα τα ελληνικά νησιά που έχετε επισκεφθεί.	
23) Αναφέρετε όσες περισσότερες πρωτεύουσες ελληνικών νομών γνωρίζετε.	
24)Αναφέρετε όσες περισσότερες Ευρωπαϊκές πρωτεύουσες γνωρίζετε.	
25) Με τι ασχολείστε στον ελεύθερο χρόνο σας;	
26) Αθλείστε και αν ναι ποιο είναι το άθλημα που επιλέγετε;	

Βοηθητικό έντυπο πειράματος (2/5)

	1 ^ο Σενάριο	
	Δ' Τμήμα: Συνομιλία (2)	
	ΑΡΧΗ	ΤΕΛΟΣ
	10km	16km
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	ΣΩΣΤΟ	ΛΑΘΟΣ
1)Από ποιους νομούς περνάει κάποιος οδικώς για να πάει από τη Θεσσαλονίκη στην Αθήνα; (Απ. Θεσσαλονίκης, Ημαθίας, Πιερίας, Λάρισας, Μαγνησίας, Φθιώτιδας, Βοιωτίας, Αττικής)		
2)Από ποιες πόλεις περνάει κάποιος οδικώς για να πάει από τη Θεσσαλονίκη στο Βόλο; (Απ. Θεσσαλονίκης, Ημαθίας, Πιερίας, Λάρισας, Μαγνησίας)		
3)Από ποιες πόλεις περνάει κάποιος οδικώς για να πάει από την Ξάνθη στην Αθήνα; (Απ. Ξάνθης, Καβάλας, Σερρών, Θεσσαλονίκης, Ημαθίας, Πιερίας, Λάρισας, Μαγνησίας, Φθιώτιδας, Βοιωτίας, Αττικής)		
4)Ποιο είναι το αποτέλεσμα της αριθμητικής πράξης: 750x4 (Απ. 3000)		
5)Ποιο είναι το αποτέλεσμα της αριθμητικής πράξης: 4650-1200 (Απ. 3450)		
6)Ποιο είναι το αποτέλεσμα της αριθμητικής πράξης: 1650+1720 (Απ. 3370)		
7)Αν σήμερα στις 12 τα μεσάνυχτα βρέχει, ποια η πιθανότητα να έχει λιακάδα σε 72 ώρες? (Απ. Καμία γιατί σε 72 ώρες θα είναι πάλι νύχτα)		
8) Ένας τοξότης έχει ένα τόξο και 60 βέλη. Κάθε ένα λεπτό πετάει ένα βέλος. Πετάει το πρώτο στις 12 το μεσημέρι. Τι ώρα θα τελειώσει? (Απ. Στις 12:59)		
9)Πόσες είναι οι χώρες που ανήκουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση και ποιές είναι αυτές; (Απ. 27, Αυστρία, Βέλγιο, Βουλγαρία, Κύπρος, Τσεχία, Δανία, Εσθονία, Φιλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ουγγαρία, Ιρλανδία, Ιταλία, Λετονία, Λιθουανία, Λουξεμβούργο, Μάλτα, Κάτω Χώρες, Πολωνία, Πορτογαλία, Ρουμανία, Σλοβακία, Σλοβενία, Ισπανία, Σουηδία, Αγγλία)		
10)Πόσες είναι οι ήπειροι της γης και ποιές είναι αυτές; (Απ. 6, Αμερική, Ασία, Αφρική, Ευρώπη, Ανταρκτική, Ωκεανία)		
11)Πόσοι είναι οι ωκεανοί της γης και ποιοί είναι αυτοί; (Απ. 5, Ειρηνικός, Ατλαντικός, Ινδικός, Νότιος, Αρκτικός)		
12)Ποιό είναι το αποτέλεσμα της αριθμητικής πράξης: 675 x 4 (Απ. 2700)		

13) Ποιο είναι το αποτέλεσμα της αριθμητικής πράξης: 17.500-1800 (Απ. 15700)		
14) Ποιο είναι το αποτέλεσμα της αριθμητικής πράξης: 896+80 (Απ.976)		
15) Ένας γαλατάς έχει δύο δοχεία των 5 και 3 λίτρων. Πώς θα δώσει ένα λίτρο γάλα σε ένα πελάτη του χρησιμοποιώντας μόνο αυτά τα δύο δοχεία? (Απ. Αδειάζω δύο φορές το δοχείο των 3 λίτρων σε αυτό των 5 λίτρων)		
16) Από ποιούς νομούς αποτελείται η Πελοπόννησος; (Απ. Αχαΐα, Κορινθία, Ηλεία, Αρκαδία, Αργολίδα, Μεσσηνία, Λακωνία)		
17) Από ποιους νομούς αποτελείται η Στερεά Ελλάδα; (Απ. Φθιώτιδας, Αιτωλοακαρνανίας, Ευρυτανίας, Φωκίδας, Βοιωτίας, Εύβοιας, Αττικής)		
18) Ποιά νησιά ανήκουν στο συγκρότημα των Κυκλάδων; (Απ. Αμοργός, Άνδρος, Αντίπαρος, Ίος, Κέα, Μήλος, Μύκονος, Νάξος, Πάρος, Σαντορίνη, Σέριφος, Σύρος, Τήνος)		
19) Πάρτε 1000 και βάλτε ακόμα 40. Τώρα προσθέστε ακόμα 1000 και μετά άλλα 30. Τώρα βάλτε άλλα 1000 και σε ότι βρήκατε ακόμα 20. Τώρα άλλα 1000. Και ακόμα 10. Πόσα βρήκατε; (Απ.4100)		
20) Τί συγγένεια έχετε με το γιο του αδερφού της μητέρας σας; (Απ. Τον έχω ξάδελφο)		
21) Τι συγγένεια έχετε με την κόρη της γυναίκας του αδερφού σας; (Απ. Την έχω Ανιψιά)		
22) Τι συγγένεια έχετε με την αδερφή του γιου της θείας σας; (Απ. Την έχω Ξαδέλφη)		
23) Ποιό είναι το αποτέλεσμα της αριθμητικής πράξης: 365x3 (Απ. 1095)		
24) Ποιό είναι το αποτέλεσμα της αριθμητικής πράξης: 3465+75 (Απ. 3540)		

Βοηθητικό έντυπο πειράματος (4/5)

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ 2

1. Πώς θα χαρακτηρίζατε την εμπειρία που αποκτήσατε από την οδήγηση στον προσομοιωτή οδήγησης:
Πολύ ενδιαφέρουσα ☐ Μέτρια ☐ Αδιάφορη ☐
2. Αντιμετωπίσατε κάποιο πρόβλημα κατά τη διάρκεια της οδήγησης στον προσομοιωτή οδήγησης και αν ναι ποιο ήταν αυτό;
3. Θεωρείτε πως οι προσομοιωτές οδήγησης μπορούν να προσφέρουν στην έρευνα σχετικά με την οδική ασφάλεια:
Πολλά ☐ Μέτρια ☐ Λίγα ☐ Καθόλου ☐
4. Θα δεχόσαστε να οδηγήσετε ξανά σε προσομοιωτή οδήγησης;
Ναι ☐ Όχι ☐ Δε γνωρίζω ακόμη ☐
5. Ποιο ήταν το σημείο που αισθανθήκατε δυσκολία στην οδήγηση λόγω απόσπασης προσοχής;
Β' Τμήμα: Συνομιλία (1) ☐ **Δ' Τμήμα:** Συνομιλία (2) ☐
Χιλιομετρική Θέση ☐ ή/και Χρονική Στιγμή ☐
6. Σε ποιο σημείο της διαδρομής πιστεύετε ότι δεν ανταποκριθήκατε όπως έπρεπε στην οδήγηση (τόσο στην κλασσική οδήγηση όσο και στην ανάδραση στα events);
Α' Τμήμα: Ελεύθερη Οδήγηση ☐ **Γ' Τμήμα:** Ελεύθερη Οδήγηση ☐
Χιλιομετρική Θέση ☐ ή/και Χρονική Στιγμή ☐
Β' Τμήμα: Συνομιλία (1) ☐ **Δ' Τμήμα:** Συνομιλία (2) ☐
Χιλιομετρική Θέση ☐ ή/και Χρονική Στιγμή ☐
7. Σε ποιο σημείο πιστεύετε ότι μπορούσατε να εμπλακείτε σε ατύχημα;
Α' Τμήμα: Ελεύθερη Οδήγηση ☐ **Γ' Τμήμα:** Ελεύθερη Οδήγηση ☐
Χιλιομετρική Θέση ☐ ή/και Χρονική Στιγμή ☐
Β' Τμήμα: Συνομιλία (1) ☐ **Δ' Τμήμα:** Συνομιλία (2) ☐
Χιλιομετρική Θέση ☐ ή/και Χρονική Στιγμή ☐
8. Ποια ήταν η αντίδρασή σας τη στιγμή της απόσπασης προσοχής;

Βοηθητικό έντυπο πειράματος (5/5)



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000111361

